Andrade (Ag)

DE ALGUNAS APLICACIONES DEL MICROSCOPIO

EN LAS PESQUISAS

MÉDICO-LEGALES

TÉSIS

PARA EL CONCURSO Á LA PLAZA DE ADJUNTO
DE MEDICINA LEGAL

EN LA ESCUELA MÉDICA DE MÉXICO

POR

Agustin Andrade,

DOCTOR EN MEDICINA.

AGOSTO DE 1870.

MÉXICO
IMPRENTA DE I. ESCALANTE Y C.ª
BAJOS DE SAN AGUSTIN, NUM. 1.
1870

Sor. Dr. Dn. José Barragan.

DE ALGUNAS APLICACIONES DEL MICROSCOPIO

EN LAS PESQUISAS

MÉDICO-LEGALES

TÉSIS

PARA EL CONCURSO Á LA PLAZA DE ADJUNTO
DE MEDICINA LEGAL

EN LA ESCUELA MÉDICA DE MÉXICO

POR

Agustin Andrade,

DOCTOR EN MEDICINA.

AGOSTO DE 1870.

MÉXICO
IMPRENTA DE I. ESCALANTE Y Cª
BAJOS DE SAN AGUSTIN, NUM. 1.

1870

A LA MEMORIA

DEL SEÑOR DON MANUEL ANDRADE,

CATEDRÁTICO QUE FUE DE ANATOMIA

EN LA ESCUELA DE MEDICINA DE MÉXICO.

SU HIJO,

Agustin Andrade.

LOS incontestables progresos que se han realizado en las ciencias biológicas, debidos al descubrimiento del mercader de Middelbourg, debian redundar tambien en provecho de aquellas aplicaciones del arte, que reciben de ellas una influencia directa. Cuando Zacharías Jaussen combinaba por primera vez en 1590 un juego de lentes, no se imaginaba ciertamente los adelantos que, con tan sencilla combinacion, iban á tener las ciencias modernas en el trascurso de tres siglos.

Fundada desde entónces, y con los trabajos de Leeuwenoek, la histología, todas las ciencias naturales recibieron un impulso inusitado; pues profundizando con el microscopio los misterios de la textura organizada, se preparó un vasto campo de investigaciones que, cultivado por los genios de los Robin, Lebert, Koelliker, Virchow, etc., etc., debia dar y ha dado en nuestros dias, frutos admirables de precision en el estudio de la naturaleza.

Caminando todas las ciencias unidas, influyendo unas en otras, comunicándose y aprovechando re-

cíprocamente sus progresos, el conjunto de estos viene formando una parte no pequeña de lo que se llama la civilizacion moderna.

La física y la química, con sus muchos y varios medios de observacion, han sido el principal agente del desarrollo de la mecánica, de la astronomía y (en general) de todas las ciencias naturales. Ocupando entre estas últimas un lugar prominente la medicina, con todas sus ramas fundamentales y accesorias, no podia ménos que participar de este impulso general, y tomando en él la parte que de justicia le corresponde en el progreso comun, patentizar sus admirables y benéficos resultados.

En el conjunto de estas ciencias, los magistrados y los tribunales han buscado luz para encontrar la verdad; apoyándose en ellas han facilitado los procedimientos de la justicia y aligerado la conciencia del juez; y los legisladores encontraron tambien un auxiliar poderoso de sus determinaciones, para conservar el equilibrio social. Tal es el orígen de la MEDICINA LEGAL.

Reclamando la justicia á menudo el auxilio de personas peritas y acostumbradas al estudio del hombre física y psicológicamente considerado; queriendo á cada paso aprovechar sus conocimientos en la indagacion de ciertos crímenes ó delitos, que sin ellos quedarian ocultos é impunes, los legisladores, sirviéndose igualmente de sus conocimientos para dar sábias y adecuadas leyes, han hecho indispensable su estudio.

Una vez fundada la medicina legal y aceptada en

todas las naciones civilizadas, como parte integrante y necesaria de la buena administracion de justicia, no podia ménos, en tan honorífica posicion, que aprovechar de cuantos medios tuviese á su alcance para perfeccionar sus procedimientos, y llegar con mas precision á la solucion de intrincadas y delicadas cuestiones que á cada paso se le someten.

El perito llamado para seguir las huellas de un envenenamiento, de un estupro ó de un asesinato, tiene que ocurrir á todos los medios de investigacion que le dan las ciencias médicas; tiene que aprovechar todos los descubrimientos modernos y ensanchar á cada paso sus aplicaciones, de donde nace el progreso incesante que la medicina legal va adquiriendo á la par que las demas ciencias, sus auxiliares indispensables.

Los célebres estudios de Orfila, creador de la toxicología química, que supo aprovecharse de todos los recursos que el análisis químico puso á su alcance, han dado una maravillosa precision al descubrimiento de esos horrendos crímenes, tanto mas difíciles de ser averiguados, cuanto que, cometidos á excusas ó en la soledad por mano alevosa y diestra, no dejan huella clara, y ofreciendo la impunidad á sus autores, sembraban la muerte y el espanto en la sociedad. La química ha contribuido mucho en semejantes casos, para la conservacion del órden social; y hábilmente manejada por los Orfila, los Devergie, los Tardieu, los Roussin, los Casper, los Helwig, etc., etc., ha servido mas de una vez para descubrir y con-

denar á un criminal, ó bien para proteger y salvar á un inocente. Esta misma química que, con su inexorable lógica, demuestra la naturaleza de una sustancia perdida ya en la trama de los tejidos de la economía, y que fué capaz de privar á un individuo de la vida; esta misma química, que extiende su accion muy mucho mas allá del momento de la muerte, y que puede aun obrar en las entrañas de la tierra, y sobre hediondos ó envejecidos cadáveres; esta misma química ejerce su maravilloso influjo en una multitud de investigaciones mas ó ménos criminales y casi siempre con inauditos resultados, mereciendo ocupar el primer lugar en las pesquisas médico-legales.

Del mismo modo y cada cual á su manera, todas las ciencias, cuyo conjunto forman los conocimientos médicos, contribuyen para aclarar y resolver las árduas, difíciles é intrincadas cuestiones que por lo general se versan en materia de medicina legal. Sin la anatomía, sin la fisiología, sin la patología, no podria darse en muchísimos casos un fallo aproximado siquiera á la verdad: sin la física, sin la obstetricia, sin la historia natural, la medicina legal seria impotente para auxiliar á la justicia: sin la psicología, los innumerables casos que se relacionan con la enajenacion mental, quedarian sin resolucion y en gran peligro el equilibrio social. Es, pues, un hecho, fuera de toda duda, que la medicina legal tiene sus fundamentos en las demas ciencias, que se aprovecha de sus descubrimientos y queda realmente reducida á una ciencia de aplica-

cion. Así es como ha venido á aprovecharse de los recientes progresos de la micrografía.

El estudio profundo que se ha hecho de todas las ciencias biológicas por medio del microscopio; la perfeccion, sobre todo, que ha obtenido la histología con ese poderoso auxiliar; las sublimes y notorias verdades que con la sobreposicion de dos lentes se han conquistado, penetrando hasta los mas minuciosos pormenores de la organizacion; los innumerables datos que la centuplicacion de la vista humana ha hecho adquirir, principalmente en estos últimos años, datos que, unas veces ciertos y otros solo dudosos, dejan mucho que explorar á los futuros observadores, todo hacia que la medicina legal sacase á su vez partido de él, llegando á resultados precisos, que de otro modo le hubiera sido imposible alcanzar.

Hoy, en efecto, multitud de casos prácticos son resueltos exclusivamente con ayuda del microscopio; sus aplicaciones se extienden cada dia más, formando ya un conjunto que por su cantidad y calidad merecian los honores de figurar reunidos en un trabajo especial. Diseminados, sin órden ninguno en los autores de medicina legal, señalados casi siempre con ligereza y sin siquiera indicar la importancia que en mi concepto tienen, pasan diariamente desapercibidos; y solo las personas que se han dedicado al estudio de la micrografía, suelen fijar en ellos su atencion para aplicarlos en las investigaciones que se les presentan. Cuándo y cómo podrá ser útil el microscopio en las investigaciones médico-

legales; cuándo podrán resolverse con su auxilio las cuestiones que se sometan al perito; cuándo podrá éste decidirlas con certidumbre, y cuándo solo encontrará en él un apoyo para perfeccionar ó rectificar los resultados que obtenga por los demas medios de investigacion, son cosas muy dignas de estudiarse. Señalar la amplia vía que queda abierta para nuevos estudios, para nuevas aplicaciones, para nuevos descubrimientos, es una importante tarea muy superior á mis fuerzas.

El manejo y uso del microscopio, el conocimiento y la distincion de las imágenes que presenta, la preparacion y manipulacion de los tejidos y sustancias que se deben estudiar, la conservacion de las preparaciones, el empleo de ciertos reactivos para hacer resaltar mas algunos detalles que se buscan, son cosas de muchísima dificultad y que necesitan un estudio especial para comprenderse y para aplicarse. Las obras de Frey, de Chevalier, de Robin, etc., darán sobre esto amplios conocimientos teóricos que solo una larga y constante aplicacion podrá hacerlos utilizar en el terreno de la práctica. No es mi intencion entrar en ese estudio; pero sí recordaré, al tratar de cada uno de los puntos que me van á ocupar, cuáles son las manipulaciones que el uso aconseja; diré, cuando fuere necesario, los reactivos que se deben emplear para hacer que las preparaciones tengan la claridad apetecible, á fin de que se puedan notar ciertos pormenores ó desaparezcan algunos cuerpos cuya presencia dañaria en las preparaciones, y para mostrar las trasformaciones que algunos

elementos suelen sufrir en presencia de ciertas y determinadas sustancias. Señalaré las amplificaciones que es conveniente emplear, y cuándo será preferible recurrir á una incidencia oblícua de la luz; dando por conocido todo lo que se refiere al uso del microscopio y remitiendo para mas amplios pormenores á las obras que acabo de citar.

Para llenar el objeto de esta tésis, hubiera deseado agrupar ó clasificar en cierto órden las materias de que me voy á ocupar; pero el disímbolo conjunto que forman, no da lugar, por ningun carácter especial, á una clasificacion metódica, y he tenido que renunciar á este deseo limitándome á una simple exposicion aislada de cada una de aquellas sustancias que por su naturaleza he creído que debian fijar la atencion del perito en las investigaciones judiciales. Las que se refieren á la higiene pública, y que tambien podrian considerarse como del cuadro de la medicina legal, he tenido que abandonarlas, porque su estudio me hubiera llevado mucho mas allá de los límites de una tésis.

Sin poseer aún la habilidad necesaria en el manejo del microscopio, creí útil emprender este trabajo, que hoy someto á la benevolencia de mis jueces.

En México, los estudios micrográficos han estado casi totalmenie abandonados; las dificultades inherentes á ellos, la imposibilidad de encontrar y reconocer, sin el auxilio de un ojo acostumbrado, los diversos elementos que la histología enseña, pero que solo la práctica hace que se vean; la pérdida considerable de tiempo que es el resultado mas próximo

de esa clase de estudios, son sin duda las causas de este abandono. Hay, sin embargo, personas inteligentes que con abnegacion bastante y sacrificando otras ocupaciones mas lucrativas, se han dedicado á las difíciles y minuciosas manipulaciones microscópicas. Los Hidalgo Carpio, los Barragan, los Carmona, etc.,* aumentan cada dia; y con tan celosos y distinguidos campeones, la micrografía mexicana ocupará con el tiempo un importante lugar entre los adelantos nacionales.

* Estando ya en prensa esta Tésis, he leído un artículo de Histología publicado en «El Porvenir,» por el estudioso jóven D. Ricardo Vértiz, hijo del actual Director de la Escuela de Medicina de México. He visto con satisfaccion que la juventud mexicana se dedica ya á esta clase de trabajos, y no dudo que el jóven estudiante que menciono, ocupará un lugar distinguido en esa especialidad, y será modelo que imiten los estudiantes venideros.

I

DE LA SANGRE.

Entre las cuestiones que con mas frecuencia se someten por los tribunales al médico-legista para su resolucion, se cuentan principalmente las que se refieren á la sangre. Siempre que se comete un asesinato, en una riña, en las cuestiones de estupro con violencia y siempre que en un crímen cualquiera haya habido derramamiento de sangre, los jueces y tribunales recurren al perito para que determine si tal ó cual mancha encontrada en la ropa, en el suelo, en algun mueble, en una arma ó en otros objetos, rojiza ó con apariencia de sangre, proviene efectivamente de este líquido. Saber si una mancha dada es sanguínea y si esta sangre proviene del hombre, serán en general las cuestiones que se tendrán que resolver.

Para resolverlas casi siempre se tienen medios seguros de investigacion que harian supérfluas las averiguaciones microscópicas, si éstas por su parte, y gracias á los descubrimientos modernos, no diesen un criterio de certidumbre que facilita todas las indagaciones y hace casi inútiles los demas procedimientos.

A pesar de la conocida y característica composicion histológica de la sangre, no se habia adoptado el uso del microscopio en las investigaciones médico-legales re-

lativas á ella, sino hasta estos últimos diez años. Antes, la química con sus reactivos, el aspecto físico y el microscopio únicamente cuando la sangre estaba fresca, eran los medios usados para precisar la naturaleza de una mancha. Hoy, gracias al microscopio y con solo él, sin por eso disminuir el mérito de los antiguos procedimientos, se puede decir de un modo casi infalible, que una mancha dada proviene de la sangre. Y no es ya necesario que el líquido esté fresco para distinguir el glóbulo característico, pues aun en manchas muy antiguas, aun cuando solo queden rastros de ella en un lienzo ya lavado, aun cuando el tiempo y su accion sobre el acero la haga confundir con el moho, siempre habrá un cristal de *Hemina,* que revele con claridad la mas insignificante huella de sangre derramada, y quite toda duda del ánimo del experto.

Sin entrar aquí en la descripcion de los antiguos medios químicos que se empleaban para analizar la sangre, es preciso, sí, recordar los caractéres histológicos normales de ella, pues tratándose de investigaciones microscópicas, son indispensables en ciertos casos para determinar su naturaleza y sobre todo para decidir si la sangre que se examina proviene de un hombre ó de un animal. Cuestion esta última en la que el perito no podrá tener la certidumbre que tendria al resolver simplemente la primera.

Una pequeña gota de sangre fresca del hombre, puesta entre dos vidrios y llevada al campo del microscopio deja ver desde luego nadando en un líquido incoloro ó ligeramente rosado, un número prodigioso de pequeñitos discos rojos de forma circular y de diámetro uniforme. Su forma, conocida hace muy pocos años, es la de unos pequeñísimos sacos herméticamente cerrados y

aplastados. Se componen de dos elementos: uno sólido que es una membrana muy delgada, trasparente y elástica, y el otro un líquido rojo encerrado en esa membrana. La forma exacta del glóbulo de sangre es la de un disco circular cóncavo por sus dos caras, como las de una lente bi-cóncava y con sus bordes arredondeados. Esta forma lenticular bi-cóncava se distingue perfectamente cuando se presenta un glóbulo inclinado, y mejor aún con ayuda del microscopio biocular que con sus imágenes estereoscópicas permite ver los objetos en relieve y bajo su verdadera forma. Esto lo confirma ademas el aspecto que presenta el glóbulo cuando se ve por su parte plana, y que se acerca ó se aleja el punto del foco, pues en el primer caso los bordes del disco se oscurecen y su centro se aclara, sucediendo lo contrario en el segundo.

Estos glóbulos estudiados con cuidado y por muchísimos observadores, han dado en Europa constantemente un diámetro aproximado de $0,^{mm}007$; y digo en Europa, pues segun parece resultar de las investigaciones hechas en México y que continúa aún el Sr. Hidalgo Carpio, aquí presentarian un diámetro menor. Su espesor en el centro es de $0,^{mm}001$.

La forma y las dimensiones del glóbulo rojo, cuando la sangre está fresca, bastan para caracterizarla y diferenciarla de la de los animales. Pero en razon del líquido que los llena, cuando la sangre se altera sufre una modificacion que hace estos caractéres insuficientes en las cuestiones médico-legales. En efecto, por razon de la diferente capacidad calorífica de los cuerpos, estando en contacto con un líquido, sufren un cambio osmótico tal, que al cabo de poco tiempo pueden variar de forma: unas veces los aplastados y cóncavos lados del gló-

bulo toman la forma esférica, despues palidece, se rompe y desaparece, no dejando más que despojos informes y casi invisibles de su membrana hialina; otras, al contrario, se vacian poco á poco, la membrana se arruga y queda finalmente reducido á un pequeño corpúsculo plegado y muy disminuido de volúmen. Si la sangre se ha secado ya en la superficie de un objeto cualquiera, los glóbulos existen aún y pueden volver á tomar su forma y su diámetro; pero la dificultad consiste en remojar la mancha de modo que no se verifique ningun fenómeno de osmósis. El mejor medio para conseguirlo seria usar de la misma serosidad de la sangre, si no fuera á veces difícil procurársela, otras conservarla, y sobre todo si usando de ese líquido no pudiesen ponerse en duda las conclusiones, tratándose de un reconocimiento médico-legal. Para evitar esto se han inventado muchos líquidos artificiales, todos recomendados exclusivamente por sus autores, y todos con una composicion análoga á la del suero de la sangre.

Los glóbulos rojos de la sangre, son entre los elementos histológicos de este líquido, los únicos que sirven para averiguar su existencia, pues los demas, como los glóbulos blancos, no tienen por sí solos ningun valor en este género de investigaciones, y su presencia al lado de los rojos seria cuando mas una prueba confirmativa de la naturaleza de estos.

Cuando se trata de saber si una mancha de sangre, caracterizada de tal, proviene del hombre ó de los animales, las dificultades del experto aumentan, pues solo se tienen para resolver la cuestion los dos elementos de la forma y dimension del glóbulo rojo. Este último sobre todo es el que en el estado actual de los conocimientos científicos podrá servir, pues está probado que la san-

gre del hombre, se diferencia de la de los demas mamíferos, generalmente por el tamaño de los glóbulos y raras veces por su forma. La micrometría servirá en este caso para llegar á un resultado; bastando aquí recordar el diámetro comparado de los glóbulos rojos de la sangre de los principales mamíferos.

Hombre...	0,^{mm}00793	Puerco....	0,^{mm}00602
Perro.....	0,^{mm}00719	Buey......	0,^{mm}00594
Liebre.....	0,^{mm}00704	Caballo....	0,^{mm}00552
Borrego.........	0,^{mm}00478		

Basada la cuestion en diferencias tan infinitamente pequeñas, y en razon de la dificultad que hay para medir los glóbulos, se comprenderá los inconvenientes con que el experto tendrá que luchar; ademas los fenómenos de osmosis que pasan en los glóbulos cuando se hacen macerar, aunque sea muy poco tiempo, en el agua, los hace aumentar de volúmen, y la micrometría podria de este modo inducir á error.

La forma de los glóbulos podrá, en determinados casos, alejar la idea de que se trata de sangre humana: si son, por ejemplo, elípticos y con núcleo central, será evidente que la sangre de donde provienen es de alguna ave, de algun pez ó de otro animal de sangre fria, ó mas bien dicho, de temperatura variable.

De aquí se infiere que al resolver la cuestion de que me ocupo, el perito tendrá casi siempre que dar una opinion condicional ó dudosa; mas no sucederá ya así, cuando se trate únicamente de saber si es sangre.

Principalmente por los trabajos de la Escuela Alemana, las reacciones químico-microscópicas van dando cada dia resultados mas precisos y extendiéndose mas su aplicacion: gracias á ellas hoy se puede asegurar que

una mancha de sangre, por pequeña que sea, no pasará desapercibida.

Con el descubrimiento de la *Hemina*, Teichmann hizo dar un paso agigantado á esta parte de la medicina legal. Tratando la sangre por el ácido acético concentrado, demostró la existencia de los cristales de hemina. Brucke hizo la aplicacion de esta propiedad á la medicina legal como el procedimiento mas sensible para reconocer la sangre. En efecto; si se calienta la mas pequeña cantidad de sangre, cualquiera que sea el origen de donde proviene, con ácido acético monohidratado, y se hace evaporar la solucion, el microscopio hará ver en el residuo los notables y característicos cristales de hemina.

Estos cristales se presentan bajo la forma de láminas romboidales; tienen un color que varia desde el amarillo hasta el rojo oscuro; son mas ó ménos trasparentes, y tan característicos, que basta verlos una vez para no olvidarlos. Son siempre idénticos, cualquiera que sea el animal que haya dado la sangre. Generalmente existen en número muy considerable; aparecen amontonados, pero quedando siempre distintos y sin contraer adherencias; las mas veces están aislados, y algunas se sobreponen en forma de cruz. Las variedades que presentan dependen de su color ó de su tamaño; pero siempre los caracteriza su forma romboidal, aunque á veces parece que la lámina se ha despedazado, dejando en su lugar un losange regular, mas sus límites son siempre claros y nunca se pueden confundir con alguna otra sustancia. Existen exclusivamente en la sangre, lo que les dá un gran valor médico-legal.

Su composicion es muy problemática, pues aunque las recientes investigaciones de un sabio químico ale-

man, Hoppe Seyler, que por procédimientos especiales ha logrado obtener una cantidad suficiente para analizarlos químicamente, los dá como resultado de una combinacion de ácido clorhídrico, con la hematina ó materia colorante de la sangre: este modo de ver no ha sido comprobado que yo sepa. Pero esto no quita que tengan un gran valor en toxicología, cual otras sustancias por empíricas que sean en química legal; por ejemplo, la estricnina caracterizada por el magnífico color violeta que toma cuando obran sobre ella las materias oxidantes en presencia del ácido sulfúrico.

Es indudable que la hemina es uno de los principales descubrimientos que han enriquecido la medicina legal en estos últimos tiempos. Desde la sangre recien salida de uno de sus vasos, hasta la que se ha secado ya, se encuentran siempre para caracterizarla las cristalizaciones de hemina. Se encuentran siempre, cualquiera que sea el cuerpo donde salpicó: se ha observado, sin embargo, que en el fierro y en el acero, cuando están ya enmohecidos, pierde esta propiedad. Lo mismo sucede cuando se ha descompuesto por la putrefaccion, pues aunque la conserva algun tiempo, llega un momento en que la pierde.

Resulta de lo expuesto que, en medicina legal, de cuantos procedimientos hay para reconocer la sangre, el que tiene por base las microscópicas cristalizaciones de hemina, es el mas seguro, el mas constante y el mas sensible.

Manipulaciones.—Para obtener los cristales de *hemina* hay varios procedimientos. Hoppe-Seyler aconseja que se abandone á la evaporacion espontánea, en un vidrio de reloj, una parte de la sangre que se examina, mezclándola ántes con unas gotas de agua: se coloca el

vidrio en un lugar á cubierto del polvo, para que no se le mezclen sustancias extrañas. En el residuo que queda se pone un imperceptible grano de sal marina (cloruro de sodio), y se añaden seis ú ocho gotas de ácido acético concentrado, agitando todo, si fuere preciso, con una varilla de vidrio para mezclarlo. Cuando se ha hecho la solucion, se calienta rápidamente al calor de una pequeña llama de lámpara de alcohol, y se deja luego evaporar á una temperatura suave. El residuo, que no debe conservar ya el olor del ácido acético, se somete al exámen microscópico, obteniéndose así excelentes resultados.

Brucke hace hervir en un tubo de vidrio la mancha, ó lo que se ha podido recoger de ella, con un poco de ácido acético concentrado; pone en seguida unas gotas de esta solucion en un vidrio de reloj, añade un imperceptible grano de sal, y la hace en seguida evaporar á una temperatura entre 40° y 80°, y luego la examina con el microscopio. En este procedimiento es indiferente que la sangre se haya coagulado ántes por el calor.

Erdmann ha demostrado que todas las operaciones necesarias, para producir los cristales de hemina, pueden ejecutarse en el mismo vidrio porta-objeto. Su procedimiento es sencillo y dá admirables resultados. Se pone en el vidrio objetivo la sustancia ó parte de la mancha que se trata de examinar; se añade la sal marina en cantidad infinitamente pequeña, y se pone encima el vidrio cubre-objeto: con una varilla de vidrio se pone en la orilla de éste una gota de ácido acético, la que penetra por capilaridad entre las dos láminas; luego se calienta en una pequeña llama de lámpara de alcohol, sin que llegue á la ebullicion, y de modo que solo se di-

suelva la sustancia: cuando se ha hecho la solucion, se hace evaporar poniendo la placa á cierta distancia arriba de la llama, y se examina frecuentemente con el microscopio. Por poca que haya sido la sustancia que se examina, se verán casi inmediatamente aparecer los delicados cristales que se buscan.

En el procedimiento de Erdmann, ademas de su sencillez y de que se puede obrar con él sobre partículas insignificantes de sangre, se tiene la ventaja de que no sea preciso evaporar ésta hasta la sequedad. Si los cristales no aparecen en el acto, se debe continuar el experimento, añadiendo una nueva gota de ácido acético y haciéndola de nuevo evaporar. Á veces los cristales no se forman inmediatamente, ya porque la sangre está muy seca, ó ya porque la evaporacion del ácido se hace con mucha rapidez, por lo que es conveniente dejar remojar algun tiempo en el mismo ácido la sangre, y cuando se caliente hacerlo lentamente.

La adicion de sal marina en todos estos procedimientos no es indispensable; pero como con ella se obtienen los cristales con mas facilidad, y como de ningun modo se daña con ella el resultado, es conveniente emplearla siempre. Los cristales que ésta deja se reconocen fácilmente por su forma, y no se pueden confundir con los de hemina, pudiendo hacerlos desaparecer en caso necesario disolviéndolos en una poca de agua, puesto que estos últimos por insolubles persisten.

Siempre que se trate de encontrar los cristales de hemina, se debe evitar que la albumina de la sangre se coagule ántes por el calor, pues se ha observado que cuando esto ha sucedido, la cristalizacion no se verifica ya; de ahí es que no se deben lavar las manchas con agua hirviendo. Pero cuando accidentalmente esto hu-

biere sucedido, se pueden aún obtener los cristales de hemina, empleando el procedimiento de Brucke.

El alcohol puro coagula tambien la albumina de la sangre, por lo que debe evitarse su uso en estas investigaciones; sin embargo de que Mr. Blondlot ha observado que si al alcohol se añade una vigésima parte de amoniaco, se pueden obtener buenos resultados, y aun cree que esta mezcla es muy útil para formar con el contenido de la mancha un extracto á propósito para las demas manipulaciones. Este mismo autor ha señalado el hecho importante de que todos los ácidos, excepto el acético, impiden mas ó ménos la formacion de los cristales, por lo que se deberá siempre procurar que en el ácido acético empleado no haya mezcla de algun otro ácido, principalmente mineral: para evitar este inconveniente, lo mejor seria emplear el ácido acético cristalizable, diluido en una poca de agua destilada.

El ácido tánico y sus análogos tienen el mismo inconveniente, por lo que se ve que cuando una gota de sangre se ha secado sobre alguna madera rica en tanino, como el encino y el nogal, ó sobre algun tejido teñido con alguna composicion en que entra esta sustancia, se dificulta mucho el encontrar los cristales de la hemina.

Ya he señalado los inconvenientes que resultan de la putrefaccion de la sangre, ó de su muy antigua disecacion, para obtener el carácter de que me vengo ocupando. Sin embargo, á pesar de todos estos inconvenientes, el nuevo método de investigacion microscópica, sin tener un valor absoluto, conserva el primer lugar entre los demas procedimientos. Puede decirse en este caso lo que se dice en otros muchos que se presentan en las pesquisas médico-legales, á saber: que la existencia de los cristales de hemina es una prueba positiva que la

sustancia de donde se extrajeron era sangre; pero que su ausencia nada prueba, debiendo entónces el experto valerse de los demas medios que estén á su alcance.

Aplicaciones médico-legales.—No solo en los casos de homicidio ó de heridas con derramamiento de sangre se ofrecen las pesquisas relativas á este líquido; en otros muchos, como en el estupro, en el parto, en el infanticidio, etc., habrá tal vez necesidad de buscar los cristales de hemina en una mancha.

Creo inútil repetir en este párrafo las aplicaciones médico-legales de los conocimientos microscópicos de la sangre, por estar ya comprendidas en el cuerpo de este artículo. Pero aparte de las dos cuestiones principales que tengo señaladas, podrán presentarse al perito otras para su resolucion, en las cuales el microscopio le será de suma utilidad.

Saber si es sangre y saber si ésta es humana, son los dos puntos capitales de que me he ocupado, señalando todo lo conducente á su resolucion. Pero tambien podria preguntarse si la sangre es de hombre ó de mujer, si proviene de tal ó cual órgano, ó si la recogida en un objeto (una arma) es la misma que existe en otro objeto (una mancha). Cuestiones son estas delicadas y difíciles que no creo que la ciencia esté aún en aptitud de resolver de un modo positivo.

Circunstancias extrañas á la sangre, es decir, elementos histológicos que no le pertenecen, podrán servir, bajo el punto de vista del objeto de esta Tésis, si nó para dar una respuesta satisfactoria á la pregunta de un juez, sí para dirigir la instruccion hácia tal ó cual suposicion, haciendo de alguna utilidad las investigaciones microscópicas.

Ningun elemento propio de la sangre es suficiente para

hacer que se distinga si es de hombre ó de mujer; pero como se verá mas adelante, la presencia de las celdillas de epitelio, mezcladas con la sangre, indicarán, en aquellos casos mas importantes en la práctica, que la sangre es de mujer, y que provino de los órganos genitales. La mezcla del elemento propio de la esperma con sangre, en la que se encuentren celdillas pavimentosas anchas, indicará tres cosas: 1° que hubo estupro, 2° que la sangre es de mujer, y 3° que escurrió de los órganos genitales de ella.

Del mismo modo, por la mezcla de elementos extraños á la sangre, ó por la presencia de cuerpos extraños á la economía, se llegará á determinar, con alguna probabilidad, el órgano de donde salió la sangre, y otras circunstancias importantes en medicina legal.

Esto se verá con mas detencion en los diferentes artículos de este trabajo.

II

DE LA ESPERMA.

A cada paso se presentan en las investigaciones médico-legales, cuestiones jurídicas en que el perito tiene que habérselas con el licor seminal. En los delitos de incontinencia; en las cuestiones de impotencia; en las de inhabilidad para el matrimonio, y en otras muchas, la presencia de este líquido es una condicion esencial para decidir, ya si hubo delito, ya si un matrimonio consumado debe deshacerse por impotencia del varon, ya si un individuo es hábil para contraerlo, etc., y siempre habrá que servirse del microscopio, como único medio de llegar á determinar la naturaleza de la esperma, siendo esta una de sus aplicaciones prácticas mas importantes.

Bajo el punto de vista microscópico, el sémen se compone de dos partes, una que puede llamarse sólida, y la otra líquida. La primera, formada principalmente por los animalículos espermáticos, es la que dá un carácter importante bajo el objetivo. Ellos forman el signo esencial y patognomónico de la esperma; su presencia es una prueba evidente de que lo que se examina es realmente el licor fecundante, y no pueden descubrirse sino con la ayuda del microscopio.

La pequeñez excesiva de estos corpúsculos (que en virtud de los movimientos de que están dotados, lograron ocupar un lugar en la escala zoológica, y formar una

clase separada con el nombre de «*cercarios*»), hizo que su existencia fuese desconocida, hasta el año 1677, en que un estudiante de Dantzig, llamado Hamm, los vió por la primera vez con el microscopio. La primera descripcion que de ellos se hizo es debida á Leeuwenhoek, y data del año siguiente, aunque hay quien pretenda que desde ántes, en 1674, Hartsoeker los habia ya descubierto; pero la descripcion que de ellos hace este autor, es de 1678. Descritos se puede decir con toda precision desde esa época, su descubrimiento no fué utilizado en medicina legal sino hasta casi mediados de este siglo; puesto que Orfila en el año 1827 (V. *Journal de chimie*, tom. III, pag. 469) se expresaba en estos términos: «No se puede sacar ningun partido de las observaciones microscópicas para reconocer las manchas espermáticas.»

Ratier, Bayard y Devergie se disputan el honor de haber aplicado el microscopio para descubrir los zoospermas en los casos de investigaciones judiciales. En 1837, Ratier habia logrado el objeto, haciendo macerar con agua en vidrios de reloj, los lienzos manchados con esperma, y sometiendo el líquido que quedaba al exámen microscópico. En 1839, Bayard, ignorando los trabajos de Ratier, hizo el mismo descubrimiento, y á él le pertenece, al ménos, el honor de haberlo vulgarizado. Devergie, en el mismo año, y á propósito de la muerte por suspension, aplicó el microscopio para ver los espermatozoarios; y aunque pretende tener la prioridad de esta aplicacion, no ha dado de ello las pruebas suficientes.

El zoosperma se compone de dos partes: un filamento ó cola, y una dilatacion en forma de vesícula ó cabeza. Su aspecto característico, que se ha comparado al

renacuajo, hace que no se olvide cuando se le ha visto una sola vez.

La cabeza es pequeña, ovoidea y un poco aplastada, en forma de pera, á veces truncada en su extremidad anterior; tiene una longitud de $0,^{\text{mm}}005$, poco mas ó ménos, ó que varía entre $0,^{\text{mm}}00429$ y $0,^{\text{mm}}00564$; su anchura média es de $0,^{\text{mm}}002$, siendo su espesor aproximadamente de la mitad de la anchura, ó sea de $0,^{\text{mm}}001$. La longitud de la cola es variable, pero se puede decir que tiene un máximum de $0,^{\text{mm}}05$; es filiforme, más gruesa en su orígen, donde se confunde con la parte dilatada; hácia su extremidad es tan delgada que no se puede distinguir con claridad, si no es por los movimientos que ejecuta.

En el estado fresco, y hasta diez, doce, ó mas horas despues de la eyaculacion, estos corpúsculos están dotados de un movimiento particular, que consiste en ligeras vibraciones del filamento ó cola, que hace avanzar la parte dilatada; otras veces se verifica lo contrario, pues parece que la cabeza es atraída en lugar de ser empujada por la cola, lo que se observa principalmente cuando están ya perdiendo sus movimientos, ó por decirlo así, en los últimos momentos de su vida. El movimiento de progresion es bastante rápido: se ha calculado en dos milímetros y medio por minuto, y la rapidez disminuye á medida que el tiempo avanza, de manera qùe en sus últimos momentos solo se observan algunas undulaciones de la cola, sin desalojamiento del zoosperma.

Para la medicina legal es muy importante poder distinguir los espermatozoides de las diferentes especies de animales. La práctica en semejantes casos es mejor que toda descripcion, pues aunque los animalículos de la es-

perma presentan notables diferencias en los diversos animales, son muy delicadas para apreciarse y darse á conocer en una tésis; por lo que creo conveniente no entrar en esos pormenores, remitiendo á las obras especiales á las personas que quieran hacer de esto un estudio mas profundo.

Cuando se ve la esperma en el campo del microscopio, se descubren, ademas del característico que acabo de describir, otros elementos que pueden tener alguna importancia médico-legal. Se encuentran, por ejemplo, multitud de celdillas de epitelio pavimentoso, que proviene del moco uretral que se le ha unido. Estas celdillas se diferencian de las que provienen de la vagina, en que son mas pequeñas, generalmente aisladas, ménos numerosas y muchas veces prismáticas en lugar de ser pavimentosas.

Creo importante en la práctica médico-legal, la distincion entre esas dos especies de epitelio pavimentoso; pues si en una mancha de esperma se encuentran las celdillas del vaginal, se podrá deducir que hubo coito consumado, lo que tiene un gran valor en las cuestiones de estupro. Los demas elementos microscópicos que se encuentran en la esperma, tienen ménos importancia; pero es preciso conocerlos siquiera, para señalarlos en los informes. Son, en primer lugar, los leucocitos que llaman la atencion por su abundancia, pero que se encuentran iguales en todos los humores de la economía. Se notan ademas granulaciones grasosas, amarillas en el centro; los corpúsculos llamados *simpecxiones*, que se producen en las vesículas seminales, tienen un contorno regular ó algo sinuoso; son redondos ú ovoideos, generalmente adheridos unos á otros, formando masas pálidas y casi siempre acompañados de leucocitos y de es-

permatozoides. Cuando la esperma se ha enfriado, se encuentran tambien cristalizaciones de fosfato de magnesia de distintos tamaños, desde 0,mm001, hasta 0,mm002 de largo, formadas por prismas oblícuos, de base romboidea, y á veces aplastados y un poco alargados.

Examinándose la esperma que proviene de manchas de la ropa ú otros objetos, se suelen encontrar elementos que provienen de éstos, como filamentos de algodon, de lana, cáñamo, lino ó seda, segun el tejido en que se recogió. Tambien se ven granulaciones irregulares de forma, volúmen y color muy variado, que provienen del polvo ó del lodo en que se ensució la ropa, y que presentan los caractéres químico-microscópicos de las diversas sustancias terrosas. Otras veces son granulaciones de almidon, cuando la esperma se recoge en un trapo almidonado.

Es preciso tener siempre presente todas estas circunstancias, que facilitan las indagaciones microscópicas é impiden que se desvie la atencion del esperto, ó que se equivoque á menudo.

Muchas veces, por mas delicadas que sean las manipulaciones, no se encuentran los zoospermas característicos, ya porque han sido destruidos en la operacion de raspar la mancha, ó ya por la descomposicion que han sufrido cuando la esperma permanece mucho tiempo en estado líquido. Entónces no se ven mas que los despojos del animalículo espermático, conservándose únicamente el cuerpo como el elemento propio para caracterizarlo, y algunos fragmentos de las colas, pues á pesar de la mutilacion que han sufrido, podrán reconocerse por la forma ovoidea, ó en figura de pera de las cabezas, mezcladas con una multitud de filamentos, cuya reunion no se encuentra semejante en ningun otro líquido

de la economía. Esto, no obstante, su exámen se dificulta en esos casos, y esto tal vez ha dado lugar á que micrógrafos tan hábiles como Donné, hayan asegurado que nunca se encuentran los espermatozoarios en las manchas secas.

Casper ha hecho notar que cuando no se encuentran los zoospermas en una mancha, no puede asegurarse que ésta no sea de esperma, miéntras que la presencia de esos animalículos es señal evidente de su naturaleza espermática. Hace notar en comprobacion de lo primero, que la esperma de muchos individuos, particularmente la de los viejos, no contiene espermatozoides, que estos pueden disminuir considerablemente y aun desaparecer á consecuencia de muchas enfermedades ó de excesos venéreos; y que en semejantes casos, no bastando la observacion microscópica, habrá que atenerse á los otros medios de investigacion, y á las circunstancias del caso particular que se examina.

Manipulaciones.—Lo que llevo dicho es el resultado del exámen microscópico de la esperma en su estado fresco y líquido; pero rara vez se presenta con ese carácter á la investigacion del perito, siendo contados y excepcionales los casos en que semejante indagacion se ha presentado. Es cierto que á veces hay que tomarla en ese estado de la vagina, en el estupro; de la uretra en los ahorcados, ó presentada así por los interesados en los casos de impotencia supuesta, ó en los de aptitud para el matrimonio; fuera de ahí es una rareza, y en los delitos de incontinencia, solo se veria cuando el delincuente fuese sorprendido infraganti.

Lo general es que se dé á examinar en el estado seco y mas ó ménos antigua. A veces simplemente formando costras en un mueble, en el suelo ó en la piel de la

víctima, y las mas bajo la forma de manchas en un lienzo cualquiera. Entónces para llegar á descubrir en el microscopio los zoospermas, se necesita una manipulacion previa, sin la que sus caractéres pasarian desapercibidos.

Cuando la esperma que se examina está bajo la forma de costras, bastará rascar suavemente con un cortaplumas, recogerla y ponerla á macerar algunos instantes con una poca de agua destilada en un vidrio de reloj, y despues someter una pequeña gota de la dilucion al exámen microscópico para descubrir luego todos los caractéres de la esperma.

Mas cuando el licor se ha embebido en algun lienzo, se requiere una manipulacion mas cuidadosa, para que el microscopio no sea infiel. Siendo el zoosperma un cuerpo tan delicado, bástale un simple roce ó tope con un cuerpo extraño, basta la simple fermentacion de la putrefaccion para dividirlo, separando lo que se ha llamado cuerpo, de la cola; y como esta separacion aunque no imposibilita, sí dificulta su percepcion, es preciso evitarla en cuanto sea posible. Tratándose de manchas, generalmente existen en la ropa de uso (camisas, calzones, pantalones, etc.), que está sujeta á repetidas frotaciones, sin contar las que se le hacen intencionalmente para que desaparezca, con lo que los zoospermas se destruyen. Es, pues, preciso, ya que no se pueden evitar esos frotamientos, procurar al ménos disminuirlos, para llegar á encontrar, aunque sea un solo elemento característico en el campo microscópico. De aquí la necesidad de evitar toda frotacion con objeto de desprender las manchas, sometiéndolas exclusivamente á los medios que voy á indicar; de aquí tambien la necesidad, como se ha hecho en otras partes, de recomendar á los jueces y tribuna-

les, manden conservar la ropa manchada tal cual es recogida en la instruccion, sin someterla á refregones, rasquidos, ni aun á simples dobleces inútiles; sino ántes bien, que se conserve desdoblada y comprimida, si es posible, entre dos tablas ó cartones. Previas estas precauciones podrá llegarse en el mayor número de casos á descubrir los zoospernas enteros, con lo que se facilitará la averiguacion relativa á la naturaleza de la mancha.

Para hacer esta averiguacion, el experto deberá primero estudiarla á la simple vista, señalando todos los caractéres que obtenga de esta exploracion; deberá conservar, si es posible, otra ú otras manchas para otras experiencias que puedan hacerse, empleando otros medios, ó para que otro perito rectifique los resultados si así lo dispusiere la autoridad. Aun cuando no hubiere mas que una mancha, y por pequeña que ésta sea, se deberá conservar la mitad con el propio objeto, con tanta mas razon, cuanto que para el exámen microscópico le bastará con una cantidad casi insignificante: recomendacion tanto mas de atenderse, cuanto ménos se sospecha la naturaleza espermática, pues entónces se tendrian que conservar otras manchas para nuevas exploraciones.

Varios medios se han aconsejado para sacar la esperma de una mancha; todos tienen por base la maceracion previa del tejido y con ciertas precauciones que varian; pero para no extenderme demasiado, citaré solo el procedimiento de Robin, en uso hoy en Europa, y que es el adoptado por Tardieu; luego indicaré algunas modificaciones de Roussin con objeto de obtener los espermatozoides enteros, y un medio muy sencillo para verlos con mas claridad.

Se corta una tira del lienzo manchado que no tenga

mas de tres ó cuatro centímetros de largo, saliéndose un poco de las orillas de la mancha: se sumerge la parte no manchada en una poca de agua destilada, ó mejor en una ligera solucion alcalina, de modo que ésta no toque directamente la mancha, y se espera á que por accion de la capilaridad, el líquido venga á impregnar la mancha. Poco á poco se ve ésta reblandecerse, elevarse y tomar los caractéres físicos de la esperma sin que ésta se disuelva ó se altere en lo mas mínimo. Al cabo de dos horas de esta maceracion y cuando la mancha está bien reblandecida é hinchada, se toma de ella con la punta de un escalpelo, una pequeña porcion y se examina con el microscopio.

Este procedimiento, excelente por su sencillez, no da siempre el resultado apetecido, lo que depende unas veces de que la trasparencia de los zoospermas, sobre todo tratándose de sus despojos, hace que no se descubran bien con la luz directa, y otras de que estos cuerpecitos quedan presos ó encerrados en la fina trama de los filamentos que componen ciertos tejidos, principalmente de naturaleza vegetal, como el algodon y el cáñamo. Para evitar estos inconvenientes, Mr. Roussin aconseja (V. *Ann. de Med. legal,* 1867, tom. I, p. 155) algunos medios muy sencillos. Para remediar el que resulta de la trasparencia de los zoospernas, y para distinguir hasta sus mas imperceptibles pormenores, deberá recurrirse á una incidencia conveniente de la luz, y añadir ántes á la gota de esperma que se examina, una gota de una ligera solucion acuosa de iodo, segun esta fórmula:

Iodo.	1
Ioduro de potasio.	4
Agua destilada.	100

Con la adicion de esta solucion que no altera ni el volúmen, ni la forma, ni la textura íntima del zoosperma, toma éste súbitamente un relieve muy notable, desprendiéndose con mas claridad en el campo del microscopio; lo mismo sucede con sus fragmentos, tomando toda la preparacion un carácter de precision que es difícil definir.

En cuanto al inconveniente que resulta de la imbibicion de la esperma y de la prision de los zoospermas en la trama de ciertos tejidos, es de mas importancia remediarlo. Se ve, en efecto, que, aun operando por vía de experimentacion, con manchas recientes en lienzos limpios y que no han sufrido ningun frotamiento, si se someten á cualquiera de los procedimientos empleados y en particular al de Robin, no se encuentran los espermatozoarios con el microscopio. Si se raspa ligeramente el lienzo despues de macerado, tampoco se encuentran. Todo esto depende de que se han quedado entrelazados en la trama del tejido, y de que al humedecerse la mancha, el agua hincha la parte mucosa de la esperma, reblandece ó no los espermatozoides, pero sí los deja prisioneros en la inextricable multitud de fibrillas que compone un solo hilo del tejido; ahí donde penetraron por su imperceptible pequeñez, y de donde ella es impotente para hacerlos salir. Es, pues, necesario, segun Mr. Roussin, sacar con mucho cuidado una hebra del tejido previamente macerado, ponerla luego con una gota de agua en la lámina porta-objeto, desfibrilarla suavemente con dos agujas hasta separar y aislar las más pequeñitas fibras que la componen. Cubriendo luego la preparacion con una lámina de vidrio y sometiéndola al exámen microscópico, se descubren una multitud de espermatozoides enteros, mezclados ó entrelazados con las fibrillas vegetales del tejido.

Este modo de procurarse la esperma de una mancha, es de resultados prácticos inapreciables, pues con él pueden descubrirse las huellas de un delito, aun cuando la ropa haya sido imperfectamente lavada.

A pesar de todo lo dicho, podrán los zoospermas pasar desapercibidos si se emplean muy grandes ó muy pequeñas amplificaciones microscópicas, por lo que será conveniente usar siempre las comprendidas entre 300 y 500 diámetros que en el microscopio de Nachet se obtienen con la combinacion del objetivo número 5, con los oculares números 1 ó 2.

Todavía puede suceder que empleando todas estas precauciones, y aun en casos comprobados de incontinencia, no se descubra con el microscopio el elemento esencial de la esperma, entónces se deberá recurrir á los otros medios aconsejados por los autores; pero nunca se llegará á una conclusion terminante, pues un solo zoosperma visto con el microscopio, es prueba evidente de que se trata de licor seminal, miéntras que en caso contrario, el experto tendrá que decidir la cuestion de un modo dudoso.

Aplicaciones médico-legales.—Ya he señalado someramente en el curso de este artículo los casos en que el perito tendrá necesidad de descubrir la esperma, quedándome solo añadir algunas palabras para concluir esta parte de mi estudio.

Generalmente se busca la esperma en los delitos de incontinencia. En el estupro violento, con desfloracion ó sin ella, las manchas espermáticas, como lo dice el Sr. Hidalgo Carpio, no tienen por sí solas valor alguno, y solo servirán para indicar un conato; habrá que recurrir, es cierto, á otros medios para comprobarlo; pero no por eso dejará el perito de tener la necesidad de decir

cuál es la naturaleza de algunas manchas, y casi siempre serán las de la esperma. Pero llegará tal vez el caso en que por sola la inspeccion microscópica de la esperma, pueda concluirse que hubo un estupro consumado; esto sucederá cuando se encuentren mezcladas con los zoospermas las celdillas características del epitelio pavimentoso vaginal, que como he dicho ya, no pueden confundirse con las que provienen de la uretra, siendo evidente que esa mezcla no pudo efectuarse sino en el interior de la vagina.

En las cuestiones relativas á adulterio, incesto, pederastía, sodomía ó bestialidad y onanismo, podrá presentarse igualmente el exámen de la esperma. En las relativas á impotencia, esta averiguacion se hará mas bien en individuos que tienen todas las apariencias de *poder,* con el objeto de comprobar su potencia, y no para deducir su impotencia.

Habrá que examinar el sémen en individuos que se dicen aptos para contraer matrimonio, cuando se trate de resolver esos *casos muy graves, y cuando el desarrollo de la naturaleza se anticipa á esta edad* de 14 años de que habla la ley de 23 de Julio de 1859, art. 6.º

Podrá necesitarse para decidir si un individuo es del sexo masculino, en aquellos casos dudosos de hermafrodismo dudoso.

Tambien señalaré los casos en que por un motivo legal cualquiera, se necesite comprobar que un individuo está afectado de espermatorréa.

Finalmente, cuando se trate de la muerte por suspension, en la que como es sabido, la salida de la esperma fué señalada por Devergie como uno de sus caractéres distintivos; pero las observaciones posteriores de Orfila que la encontró aun en los que mueren de diver-

sas enfermedades; las de Godard que demostró que se encuentra muchas veces en la muerte natural y casi siempre en la violenta, y las de Tardieu que la ha encontrado aun en las experiencias que ha hecho en los animales, le quitan, es cierto, todo valor en este sentido; pero sin embargo podrá ofrecerse al experto tener que informar en negocios de esta clase.

III

DEL MOCO.

El elemento característico de la secrecion de las mucosas, consiste en un pequeño corpúsculo al que se ha dado el nombre de cuerpo mucoso ó leucocito. Los leucocitos, á pesar de los progresos de la micrografía, no han podido caracterizarse con bastante precision, de modo que al ver uno de ellos aislado en el campo del microscopio, pueda un observador, por hábil que sea, distinguirlo de otros corpúsculos análogos que se encuentran en otras secreciones y en otros humores de la economía. Es imposible distinguirlos de los glóbulos purulentos y de los glóbulos blancos de la sangre. Hay mas: las recientes experiencias de Hayem y de Vulpian confirmando los resultados obtenidos por Cœnheim, tienden á probar que esos tres cuerpos no son más que una misma cosa, y que tienen por único orígen los glóbulos blancos de la sangre.

Considerada así la cuestion, la importancia del microscopio bajo el punto de vista de los resultados médico-legales seria enteramente nula, y que me ocupase de ella seria inútil; pero en la composicion del moco se encuentra siempre otro elemento, que aunque no forma parte integrante de él, va á servir, no solo para caracterizar esta sustancia, sino aun para determinar hasta cierto límite la mucosa que le dió orígen.

Este elemento es el *epitelio*. Formado en la superficie de todo el sistema cutáneo, por su incesante despren-

dimiento y continua reproduccion, se mezcla á todas las secreciones que se verifican en él, dejándose ver en todos los líquidos, que natural ó accidentalmente están en contacto, ya con la piel ó ya con la mucosa. Así es que en el moco, de donde quiera que provenga, hay siempre, ademas de los numerosos leucocitos, una cantidad mas ó ménos grande de celdillas epiteliales. Estas pueden afectar sus tres formas: poliédrica, cilíndrica y vibrátil, y segun que el experto vea una ú otras, tendrá indicios de su orígen.

Como es sabido, el epitelio está formado de celdillas completas, esto es, que tienen: 1° una membrana externa trasparente y de forma variable; 2° un contenido generalmente líquido y con granulaciones que nadan en él; 3° uno ó varios núcleos redondos ú ovoides; y 4° uno ó mas nucleolos. Su tamaño y su forma varian segun la clase á que pertenece, y muchas veces segun el lugar en que se encuentra.

El epitelio poliédrico ó pavimentoso, es el que mas abunda en la economía; se presenta bajo la forma de poliedros ó de láminas, que tienen desde $0,^{mm}03$, hasta $0,^{mm}04$; contienen un núcleo y generalmente un nucleolo: á veces existen dos ó tres núcleos, lo que depende del modo como se hizo la segmentacion de la materia amorfa, que dió orígen á la celdilla. Se encuentra en la superficie de la piel formando la epidérmis, en las dos caras del corazon y en la interna de los vasos sanguíneos y linfáticos: existe en las mucosas de la boca, de la faringe, del esófago, de la conjuntiva, de la vagina, de la uretra; ademas, en otra porcion de órganos que no es del caso recordar. Este epitelio resiste, más que el de las otras formas, á la descomposicion cadavérica y á la accion de los agentes químicos.

El epitelio cilíndrico, prismático ó en columnas, se compone de celdillas de cinco ó seis lados, mas largas que anchas; de 0,^{mm}005, á 0,^{mm}006; contienen un núcleo con uno ó dos nucleolos. Los prismas que lo forman, si son vistos de lado, parecen pequeñas columnas, que vistas por su base ó por un corte, se presentan como un polígono, ó en forma de mosaico cuando se ven una ó muchas reunidas. Este epitelio se encuentra en las mucosas de las vías respiratorias, en los canalículos excretores y secretores de la glándula mamaria, en los de la bílis, en el intestino, desde el cardia hasta el ano, en la mucosa uterina, en las trompas de Fallopio, en los conductos eyaculadores, etc., etc.

El epitelio vibrátil es el anterior, adornado por su cara libre con una multitud de pequeñas fibras, muy finas, trasparentes y homogéneas, dotadas de un movimiento vibrátil, muy vivo y continuo, que puede persistir muchas horas despues de haber sido separado de la mucosa. Se encuentra en las fosas nasales, en la trompa de Eustaquio, en la cavidad del tímpano, en la laringe, la traquea, los brónquios, el útero y las trompas, en los conductos excretores de la bílis y en los de la prostata.

El experto llamado para hacer el exámen de una mancha de moco, tendrá que distinguirlo de otros líquidos que producen manchas semejantes, y luego que averiguar cuál es la mucosa de donde provino. Las manchas que pueden confundirse con las del moco, son: las de la esperma que, como he dicho ántes, se distingue microscópicamente por el zoosperma característico; las de albumina, que nunca presentan ni leucocitos, ni celdillas epiteliales; las del pus, que examinaré mas adelante, así como las de los lóquios y del líquido amniótico.

En cuanto á la procedencia del moco, las cuestiones

que pueden presentarse con mas frecuencia, serán relativas al de la vagina, de los brónquios ó de las fosas nasales, ó bien al que se mezcla con la saliva ó con las lágrimas.

Las mucosidades de la vagina y del útero, presentan como características las celdillas epiteliales pavimentosas, muy grandes y con un núcleo voluminoso, aisladas, sobrepuestas ó reunidas muchas juntas, extendidas ó dobladas como láminas.

En las de los brónquios, las celdillas pavimentosas existen en corto número y tienen el núcleo pequeño; provienen de la faringe y de la boca, de donde las toman al pasar por estos órganos: al contrario las del epitelio cilíndrico; son numerosas, deformadas, hinchadas, hipertrofiadas y granulosas: tambien se encuentran celdillas vibrátiles, así como otra multitud de sustancias extrañas, como pus, glóbulos de sangre, y sobre todo, despojos de alimentos, que bastarán para distinguirlas de las que provienen de la vagina.

El moco de las fosas nasales puede confundirse con el anterior, que las mas veces se le mezcla; pero podrá sospecharse su naturaleza por la mayor abundancia de celdillas vibrátiles y la ausencia casi total de las poliédricas.

La saliva se distingue mas bien por sus otros caractéres físico-químicos, pues con el microscopio solo se notan como distintivo las cristalizaciones salinas, que se ven cuando se ha secado en el porta-objeto, presentando ademas los elementos epiteliales que se encuentran en los productos de la espectoracion.

Lo mismo diré de las lágrimas, cuyas manchas no pueden confundirse por su tamaño, consistencia y demas caractéres, con las otras manchas, y que con el mi-

croscopio solo se observan cristalizaciones de cloruro de sodio, y los elementos epiteliales de la conjuntiva óculo-palpebral.

Manipulacion.—Cuando hay que examinar el moco en el estado fresco, basta poner una pequeña porcion de él en el porta-objeto, echarle una gota de agua y cubrirlo, para ver con claridad todos los caractéres que acabo de exponer; pero aquí, como con la esperma, el perito tendrá que examinarlo, tomándolo de manchas en diversos vestidos ó en otros objetos. En este, como en aquellos casos, se deberán emplear las mismas manipulaciones; pero es preciso no olvidar que con el ácido acético las celdillas epiteliales se hacen mas manifiestas; que los leucocitos se contraen, presentando tres ó mas núcleos en su interior, cambiando por eso de forma, y que las granulaciones amorfas desaparecen, dejando la preparacion mas limpia. Usando el amoniaco, las celdillas se aclaran mas aún, y los leucocitos pierden su trasparencia, con lo que se dejan de ver sus granulaciones interiores.

Aplicaciones.—El exámen del moco en las investigaciones jurídicas, suele presentarse al experto para diferenciarlo de otras sustancias, como de la esperma en los delitos de incontinencia, cuando los acusados pretenden explicar la naturaleza de ciertas manchas, atribuyéndolas á otra cosa muy distinta de lo que son en realidad. En semejantes casos, si se trata de la esperma, se reconocerá por lo que queda dicho; pero algunas veces habrá simplemente sospechas, y el acusado inocente podrá justificar por medio de la ciencia la verdad de su aserto.

Es preciso estar siempre alerta y no olvidar, que los caractéres microscópicos que he dado, son auxiliares ó comprobantes de los demas que dá la práctica de la medicina legal. Y si bien los primeros se deben señalar, y son muy útiles, deberán ir en las certificaciones, acompañados de la descripcion y comparacion con los segundos, para deducir conclusiones que, aun cuando no sean absolutamente ciertas, servirán para ayudar á la justicia y conducirla por el sendero de la verdad.

IV

DEL PUS.

Podria creerse que reconocer el pus con el microscopio es cosa fácil; tal al ménos se habia creído hasta estos últimos tiempos, en que se consideraba el glóbulo ó celdilla pioémica, como elemento principal de la materia purulenta, y como un producto esencial de esta sustancia; mas ya he dicho que las observaciones modernas tienden á poner fuera de duda que lo que hasta ahora se habia conocido con las denominaciones de glóbulo, de pus, de glóbulo blanco de la sangre y de glóbulo mucoso, no son mas que expresiones distintas para designar el mismo cuerpecito, á que se dá el nombre genérico de leucocito. Tal vez nuevas observaciones vengan á probar la opinion teórica que me he formado de que los leucocitos no son mas que el núcleo de la celdilla epitelial privada de su cubierta. Pero sea de esto lo que fuere, el hecho cierto es, que entre esos globulitos existe tal semejanza, que hace imposible su distincion micrográfica.

Admitida de este modo la cuestion, la intervencion del microscopio para obtener las conclusiones precisas que exige la medicina legal, seria inútil cuando se tratara de analizar el pus; pero si se considera que, como en otros casos, viene solo apoyando lo que otros medios hayan dado, no queda fuera del cuadro que me he propuesto llenar en esta tésis, resumir brevemente lo que este instrumento nos enseña.

El pus, como en general todos los humores de la economía, se compone de una parte líquida, el suero, y de una sólida, los glóbulos. Aquel nada nos enseña bajo el punto de vista microscópico; éstos se presentan con el aspecto de una multitud de cuerpecitos redondos, que contienen en su interior muchas granulaciones, encerradas en una cubierta trasparente. Las dimensiones de los glóbulos purulentos varia entre $0,^{mm}0075$ y $0,^{mm}0125$; su color es algo amarillento en virtud del líquido en que nadan. Con mucha frecuencia se les ve mezclados con los glóbulos rojos de la sangre, que si bien se distinguen luego por sus diversos caractéres, tienen la propiedad comun de contraerse con el ácido acético, y de presentar uno ó mas núcleos (en general tres) muy distintos; de perder la membrana que los cubre, y su trasparencia cuando se les pone en contacto con el amoniaco.

Los glóbulos del pus pierden su redondez al secarse, y su circunferencia se hace irregular; fenómeno que es debido á la evaporacion del líquido que tienen en su interior. A veces la membrana trasparente se disuelve, quedando sueltas las granulaciones; ó bien sufren una trasformacion albuminoidea, que los hace palidecer, ó una gránulo-grasosa, que les dá el aspecto de los glóbulos de grasa, cuyo brillo impide que se vea el contenido.

Cualquiera que sea el orígen del pus, siempre se presenta con los mismos caractéres; pero suele, como el moco, acompañarse de los elementos del tejido en que se forme.

Manipulaciones.—Como en los casos relativos á la esperma y al moco, es casi seguro que cuando se tenga que examinar el pus, habrá que hacerlo tomándolo de manchas mas ó ménos secas y antiguas. La preparacion

para el uso del microscopio, es exactamente la misma que se emplea con aquellos humores, y que creo inútil describir de nuevo. Para asegurarse de la naturaleza de los leucocitos, será preciso recurrir á la prueba por medio del ácido acético y del amoniaco; si están muy secos, bueno será dejarlos macerar un poco en el agua, y si contienen grasa en su interior, deberán tratarse por el éter que, disolviendo la grasa, permite ver los núcleos.

Aplicaciones.—Rara vez tendrá el perito que resolver una cuestion jurídica en que se pregunte si una mancha dada es de pus; pero sí tendrá que distinguirlo en una mancha sospechosa que se crea que es espermática no siendo mas que purulenta. Fijado una vez en los demas caractéres físicos que señalan los autores para reconocer las manchas de la supuracion, podrá comprobar su naturaleza auxiliado del microscopio, y sobre todo, deberá recurrir á él para decir si hay ó no espermatozoides, y no encontrándolos, podrá señalar lo que haya visto, segun los caractéres que he indicado; y como he dicho al tratar del sémen, no concluirá de un modo positivo, sino que deberá decir solamente que por la apariencia y caractéres de la mancha, cree poco probable que se trate de la esperma, que se inclina mas bien á creer que fué causada por la supuracion.

Rarísima vez habrá que decidir si una mancha de supuracion ha provenido de tal ó cual órgano, si es por ejemplo pus blenorrágico ó leucoreico, si es de un hombre ó de una mujer; mas si semejante cuestion se presentase, seria imposible resolverla por ningun medio científico, pues con el microscopio solo podrian tenerse sospechas si se encontrasen los elementos epitaliales de que hablé á propósito del moco.

V

DEL LÍQUIDO AMNIÓTICO.

El análisis microscópico de este producto del ámnios, no dá ningun carácter esencial con el que se le pudiera distinguir de otros líquidos de la economía; en su composicion íntima no entra elemento alguno especial, y los que el microscopio descubre en su estado normal no le pertenecen. Se ven, en efecto, nadando en él, celdillas pavimentosas que provienen de la epidérmis del embrion y de la capa epitelial que tapiza la superficie interna del saco que lo contiene. Sabido es que en su composicion química entra en gran parte la albumina, por lo que presenta tambien el carácter microscópico de esta sustancia, que es el de presentarse en forma de placas, caracterizadas por unas quebraduras de aspecto vidrioso, por sus contornos irregulares, con ángulos salientes y entrantes, y por la claridad de los bordes que limitan su superficie. No es fácil que se tenga que examinar el líquido amniótico en su estado de pureza, y como en otras muchas aplicaciones del microscopio la importancia de este instrumento le viene justamente de la impureza del líquido que se examina por los elementos extraños que se le mezclan. Estos provienen, en la agua del ámnios, del huevo, del feto y de la madre.

El huevo dá celdillas de epitelio pavimentoso que entra en la composicion de la superficie libre del ámnios; del feto provienen esas mismas celdillas y el vello que se desprenden de su piel, celdillas sebáceas del barniz

que lo cubre y elementos meconiales: de la madre viene la sangre que recoge á su paso por la vagina, en el útero mismo, ó la que se le mezcla en las sábanas y el colchon por la hemorragia del parto.

Con este conjunto de elementos extraños, se puede decir que se forma un líquido especial, importante bajo el punto de vista que me ocupa, y cuyos caractéres microscópicos son muy marcados. En las investigaciones médico-legales siempre habrá que considerarlo en estado seco y que tomarlo de manchas en la ropa. Éstas presentan caractéres físicos (aspecto, tamaño y olor) que harán sospechar su naturaleza; caractéres químicos que la determinarán, y caractéres microscópicos que la confirmarán. Auxiliado de este modo podrá el experto, dar á los tribunales una solucion casi segura en casos de muchísima importancia, como lo comprueban ya algunos informes de Tardieu y Robin, y de Briand y Chaudé.

No me ocuparé ya del modo de reconocer las celdillas de epitelio que quedan descritas en otro lugar; pero sí diré que las que provienen de la epidérmis del feto son poligonales, trasparentes, delgadas, sin núcleo, adherentes entre sí, de $0,^{mm}04$ á $0,^{mm}05$ de diámetro; sus contornos son pálidos pero claros; sus ángulos bien formados; contienen pocas granulaciones y presentan estrías en su superficie. Las que provienen de las capas más profundas de la epidérmis son más espesas pero ménos anchas, tienen núcleo y dejan ver á veces los orificios de las glándulas sudoríparas y de los folículos pilosos.

El vello que proviene del feto se ve pálido, incoloro, ligeramente estriado en el sentido de su longitud, sin materia colorante en su espesor, de $0,^{mm}03$ de ancho, sin canal medular, terminado en su extremidad libre por

una punta algo irregular y en la otra por una raíz pequeña y afilada. El vello del adulto es, por el contrario, de 0,^{mm}06 á 0,^{mm}08 de diámetro, su extremidad libre es aplastada, tiene materia colorante en su interior y su centro es hueco, con un canal medular interrumpido ó continuo que contiene una sustancia granulosa y mas ó ménos opaca.

El barniz sebáceo se presenta, en el campo óptico, caracterizado por celdillas poliédricas, cuando están aplastadas, ó pavimentosas, cuando agrupadas; sin núcleo; dejando ver sus paredes distintas cuando se han hinchado por el líquido de la preparacion; su diámetro varia entre 0,^{mm}02 y 0,^{mm}03; sus ángulos arredondeados y poco regulares y sus bordes mal delineados; son trasparentes, incoloras, no tienen ó tienen pocas granulaciones, frecuentemente se doblan ó presentan estrías pálidas rectilíneas ó irregulares. Suelen tambien encontrarse otras celdillas vesiculiformes, globulosas, regulares y trasparentes como las que se ven en los quistes sebáceos; fluctuando en un líquido grasoso, en que se ven tambien granulaciones, cuyos caractéres son los del epitelio de las glándulas pilosas ó sebacéas de donde provienen.

Los elementos que el líquido amniótico toma del meconio, se verán al hablar de esta sustancia y los de la sangre quedan ya descritos; pero estableciendo desde ahora que ambos se encuentran casi siempre en las manchas que deja el líquido de que me ocupo.

Es difícil que en una mancha de otra naturaleza se vean reunidos todos los elementos de que acabo de hablar, de suerte que de esta reunion se deducirá casi infaliblemente, que ha habido salida del líquido del ámnios, ó, lo que es lo mismo, que un parto ha debido verificarse.

Manipulaciones.—Basta tratar este género de manchas por el agua, dejándolas que se embeban segun el procedimiento ántes descrito; pero convendrá añadir una poca de glicerina y dejarlas remojar algunas horas para ver con mas claridad las celdillas epiteliales.

Robin y Tardieu aconsejan que la imbibicion de los trapos se haga en una solucion concentrada de sulfato de sosa y que se añada la glicerina, pues así se hacen mas visibles los glóbulos de la sangre. Despues de embebidos se puede poner una gota, de la solucion que resulta, entre dos vidrios; pero será preferible raspar la mancha con un escalpelo para ver los varios elementos que, por decirlo así, caracterizan estas manchas; no olvidando en todo caso, para descubrir la sangre, emplear, si fuere preciso, el procedimiento que tiene por base la formacion de las cristalizaciones de hemina.

Aplicaciones.—Los despojos del feto y de sus anexos dan pruebas evidentes de un parto consumado, y en este sentido importa reconocerlos en los casos de infanticidio; mas la presencia sola del líquido amniótico no puede tener ningun valor, puesto que su escurrimiento se verifica frecuentemente ántes del parto. Sin embargo, en una mujer, cuyo embarazo anterior esté comprobado y actualmente haya desaparecido, si quisiese negar su parto, la presencia de esas manchas en su ropa podria llevar al descubrimiento de un crímen de infanticidio, ó cuando ménos de un aborto provocado.

VI

DEL MECONIO.

Este líquido excrementicio contenido especialmente en el intestino delgado del feto, durante los tres últimos meses de la vida intrauterina y despues en las veinticuatro horas que siguen al nacimiento, ha servido mas de una vez para resolver las cuestiones de infanticidio, y por tanto merece que me ocupe de él. Segun Tardieu, solo los caractéres que revela el microscopio son capaces de demostrar su existencia, puesto que los que dá su aspecto físico no es posible siempre verificarlos, y que los que dá la química no presentan la seguridad apetecible, porque en general son comunes con los resultados del análisis de casi todas las materias animales. Tiene ademas el microscopio en este como en todos los casos semejantes, la incomparable ventaja de ejercer su accion sobre cantidades muy pequeñas de la sustancia que se analiza, y de prestarse á estudios comparados con la misma sustancia, tomada con este objeto del estado normal.

El meconio en sus condiciones naturales y considerado histológicamente, no es mas que un moco intestinal que tiene en suspension los elementos propios de la mucosa que tapiza el tubo digestivo del feto, y los de las exhalaciones y excreciones que se verifican en su superficie.

El moco, como hemos visto, tiene siempre los mismos

caractéres esenciales que bastan solo para distinguirlo, pero que son insuficientes para hacer conocer su orígen: para esto es siempre preciso recurrir á los demas elementos extraños que se le mezclan, siendo siempre el mismo líquido viscoso caracterizado por su trasparencia, sus mismas estrías, sus mismas granulaciones y sus mismos leucocitos. En el del meconio se encuentran como elementos extraños: 1° granulaciones moleculares y grasosas: 2° celdillas epiteliales, y 3° colesterina y biliverdina que van á servir para caracterizarlo micrográficamente.

1° Las granulaciones son de dos especies: unas grises constituyen la parte principal del meconio, tienen de $0,^{mm}025$ á $0,^{mm}075$ de diámetro, son solubles en el agua y en el alcohol, y se parecen á las granulaciones del moco; las otras son grasosas, mas chicas, tienen de $0,^{mm}001$ á $0,^{mm}006$; son amarillentas, cuyo color se nota ántes de emplear los reactivos; su centro es brillante, y sus contornos opacos; son insolubles en el agua y solubles en los álcalis.

2° Las celdillas son de epitelio cilíndrico; tienen de $0,^{mm}02$ á $0,^{mm}05$; son insolubles en el agua, en el alcohol, en los ácidos y en las bases: mas abundantes durante la vida intrauterina, van disminuyendo en cantidad á medida que se acerca el nacimiento, y en esta época se necesitan varias preparaciones para llegar á descubrirlas. Antes del sexto mes del embarazo, ellas constituyen casi exclusivamente el meconio, son muy abundantes, se presentan como colgajos arrollados que tienen la forma del vello intestinal de donde se desprendieron. En el momento del parto están aisladas ó sobrepuestas, sus bordes son irregulares y mal delineados, presentan granulaciones en su interior y un núcleo ovoideo, distin-

guiéndose perfectamente la diferencia de tamaño entre su extremidad libre, que veía á la cavidad del intestino, mas ancha que la que adheria á la mucosa; la materia colorante de la bílis les dá un color amarillo-verdoso que las hace reconocer fácilmente, cuando se han visto las de la bílis tomadas en la vesícula del hígado.

3° Como elementos de la bílis se encuentran desde luego los cristales de colesterina. Su presencia, segun Ritter, es constante en el meconio: Robin y Tardieu dicen que solo se encuentran tres veces en cinco fetos; pero su existencia es un hecho normal en esa época de la vida, miéntras que durante la vida extrauterina solo se ven en la bílis por un hecho patológico. Cuando existen en el meconio, lo caracterizan perfectamente, ya por la claridad de su atributo, y ya porque son tantos, que difícilmente se perderian en las preparaciones.

Generalmente son pequeños, tienen la forma de láminas losángicas y trasparentes; son muy irregulares, sobrepuestos y entretejidos, en número variable, reconociéndose á primera vista; sus ángulos tienen de 79° 30' á 100° 30'. Su color es verde olivo, son insolubles en el agua, en los ácidos y en el alcohol frio; pero se disuelven en el alcohol caliente.

El otro elemento, que proviene de la bílis, es la *biliverdina* ó *bilifulvina;* está constituido por grumos ó granos de materia colorante, verde, que existe normalmente en el estado líquido durante la vida intrauterina, íntimamente mezclada con el moco biliar, pero que se encuentra en el meconio en un estado semi-sólido y por grupos de pequeños granos insolubles y distintos. Estos gránulos son ovoideos ó poliédricos, de ángulos arredondados y algunas veces globulosos: vistos por trasparencia son verdes ó ligeramente amarillentos. Este color es característico y debe ob-

servarse bajo la influencia de la luz del dia, pues vistos con la de una lámpara, toman un tinte violado ó gris; su contorno es claro, mas pálido que el centro, que es homogéneo, y á veces granuloso; su diámetro varía entre 0,^{mm}01, 0,^{mm}02, y hasta 0,^{mm}04; carácter que lo diferencia de la materia colorante verde de las plantas. Colocados bajo un microscopio, se pueden ver los cambios de color que sufre esta sustancia cuando se le pone en contacto con el ácido nítrico: pasa primero al verde oscuro, luego al azul, en seguida al violado, y finalmente al rojo; pero de estos colores, el que mejor se ve con el microscòpio es el violado, y para ello debe emplearse la luz blanca de las nubes.

El meconio, despues de las 12, y hasta las 24 horas que siguen al nacimiento, y cuando el niño ha mamado ya, experimenta algunos cambios. Las granulaciones verdes disminuyen, las celdillas pavimentosas pálidas aumentan y le hacen cambiar de color: estas celdillas generalmente no tienen núcleo, existen ademas muchas granulaciones amarillentas, que provienen de la mucosa faringo-esofagiana, de donde se han desprendido en los movimientos de deglucion.

Manipulacion.—Como en los demas casos que vengo examinando, rara vez se presentará el meconio fresco y líquido á la observacion del experto, pues en los que éste tenga que intervenir, será casi siempre cuando solo haya dejado vestigios en la ropa, en el suelo, en la cama ó en algun objeto semejante. Entónces podrá presentarse, aun en el estado de pureza; pero las mas veces irá mezclado á otros líquidos, especialmente á la agua del ámnios y á la sangre. Si tomado directamente del feto hubiese necesidad de analizarlo, bastaria poner una gota en un vidrio porta-objeto, diluirlo en otra de

agua destilada y ponerlo en la platina del microscopio, para ver luego y sin dificultad los caractéres señalados; lo mismo sucederia si aunque seco estuviese aun en el estado puro y formando costra; pero si estuviese embebido en un lienzo y sin formar costra, seria necesario recortar una mancha, dejarla hinchar en una poca de agua y tomar una parte de lo que sobresale por la hinchazon, para obtener el mismo resultado. La dificultad aumentará cuando al meconio vengan á añadirse otras sustancias como el líquido amniótico, la sangre, la orina ó las materias fecales de la madre; pues entónces, aunque el procedimiento que se emplée sea el mismo, habrá que distinguir entre todo ese revuelto de elementos distintos, los que son propios del meconio, y esto no se consigue sino con un grande hábito en las observaciones microscópicas, y un profundo conocimiento de todos y cada uno de los elementos que allí se dejan ver. Determinados procedimientos *químico-microscópicos* se usarán para eliminar algunos elementos, ya disolviéndolos ó ya haciéndolos pasar por ciertas trasformaciones, que sirvan para distinguirlos de otros que bajo la misma influencia no sufririan cambio alguno.

Es preciso no olvidar que tratándose del meconio, más que cuando se trate de cualquier otro líquido, las observaciones deben hacerse bajo la influencia de la luz del dia, y emplear siempre amplificaciones que no pasen de 500 diámetros.

Aplicaciones.—Ya en algunos casos prácticos el microscopio ha sido usado ventajosamente para reconocer el meconio en cuestiones médico-legales. Estas se pueden presentar, sobre todo, tratándose de infanticidio, ó para probar que ha habido parto en los casos que éste se quiera ocultar. Es evidente que el meconio con todos

sus caractéres, es una sustancia que no se encuentra mas que en el intestino del feto, próximo al nacimiento ó recien nacido, y de allí el gran valor que adquiere su presencia en las cuestiones jurídicas. Es cierto, sin embargo, que no hay diferencia entre el meconio del feto humano y el de algunos animales; pero aunque la cuestion no se ha profundizado, es posible llegarla á resolver, por circunstancias extrañas á su composicion íntima, sirviendo, por ejemplo, la presencia de la lana de los animales, que siempre lo acompaña y que se distingue perfectamente del vello del feto humano: el objeto donde se ha recogido podria servir en el mismo sentido: así, tratándose de una camisa de mujer, manchada en su parte posterior y hácia las faldas, es muy improbable que un feto de animal hubiese depuesto allí su excremento; las demas materias extrañas que se le mezclan casi siempre, y en particular la sangre, podrian servir, por sus caractéres propios, para quitar toda duda.

El análisis del meconio podrá presentarse en cuestiones de identidad del feto, para la averiguacion de la edad, pues ayudado de los demas caractéres propios del caso, el microscopio contribuirá á afirmar mas el ánimo del perito en circunstancias tan delicadas, y en las que no se debe dejar pasar ni la mas mínima prueba para cerciorarse del hecho que se indaga.

VII

DE LAS MATERIAS FECALES.

Despues del meconio, en cuyo estudio microscópico acabo de entrar con algunos pormenores, es preciso dedicar algunos renglones al de las manchas producidas por las materias de la defacion del niño durante la lactancia y del adulto; manchas que pueden presentarse para su determinacion en ciertas cuestiones médico-legales.

1° *En el niño durante la lactancia*, las materias fecales presentan un color que varia segun la edad. En el estado normal y despues de la expulsion del meconio, son verdes con líneas amarillentas; mas tarde este color ocupa la generalidad, miéntras que el verde solo se nota en determinados puntos, que son mas bien negruzcos. Del 5° al 6° dia presentan constantemente unos pequeños grumos blanquizcos, de dimensiones que varian entre la de la cabeza de un alfiler y la de un garbanzo. El 7° dia, el color amarillo es mas claro, y persiste así miéntras dura la alimentacion láctea de un modo exclusivo; las masas blanquizcas desaparecen y aparecen alternativamente, segun que esta alimentacion es mas ó ménos abundante. En los casos en que es insuficiente, ó en que el niño se encuentra en malas condiciones higiénicas, se notan algunas variaciones: el 5° dia son de un color verde muy claro, mezclado de blanco; el 7°, sobre todo si hay diarrea, el verde es mas oscuro.

El 9° su color es verde-oscuro y son grumosas; el 11° y 12° son á veces amarillas oscuras como las del adulto en el estado normal.

Las manchas formadas en la ropa por esas materias, conservan en general el color que tenian en su estado fresco, pero un poco mas oscuro.

Vistas con el microscopio, se nota en ellas la presencia de una multitud de granos de biliverdina, como en el meconio, y que se encuentran con seguridad hasta el 5° dia, disminuyendo los subsecuentes hasta desaparecer completamente. Desde el 5° al 6° dia, las masitas blancas que se ven á la simple vista, están formadas exclusivamente de cáseo y de glóbulos de leche irregularmente granulosos, trasparentes y aglomerados cual se observan en el queso.

Estos dos caractéres, añadidos á los demas que puede dar el análisis químico y el aspecto físico, bastan para diferenciar las materias fecales del niño recien nacido, de las del adulto, por lo ménos en los quince primeros dias despues del nacimiento.

2° *En el adulto*, los excrementos de la defecacion se forman de sustancias mal digeridas, no disueltas ó insolubles: su color variable proviene de la naturaleza de los alimentos, así como de los precipitados formados por la bílis no descompuesta, y de otros productos de secrecion, principalmente del moco intestinal y de algunas sustancias disueltas en el acto de la digestion, y cuya absorcion no pudo verificarse.

Examinados con el microscopio y segun las análisis de Ritter, se encuentran en los excrementos: en primer lugar residuos de materias alimenticias animales, principalmente fibras musculares, tendones, tejido adiposo y partículas huesosas; las fibras musculares aparecen ba-

jo la forma de láminas alargadas, cuadrangulares, con sus rayitas trasversales perceptibles aún, y teñidas de amarillo por la bílis; en segundo lugar residuos vegetales numerosos y variados. Casi todos los órganos vegetales formados de celulosa, se encuentran separados sin haber sufrido alteracion, y casi siempre en estado de celdillas parenquimatosas, aisladas ó reunidas; vacías unas veces y otras llenas, con las mismas sustancias que las llenan habitualmente, como la clorofila y los glóbulos amiláceos. Tambien se encuentran diversas especies de hacecillos vasculares y de materias epidérmicas. Cuando los vegetales se han comido crudos, pueden ser evacuados sin haber sufrido ninguna modificacion. Tambien pueden encontrarse materias colorantes de algunas sustancias ingeridas; algunos hongos pertenecientes á la clase de fermentos; filamentos de mycelium (Remak); algunos infusorios de los géneros *Vibrio* y *Naviculus* (segun Vogel); cristales microscópicos, principalmente de fosfatos amoniaco-magnesianos, que se producen por vía directa.

El microscopio muestra ademas unos corpúsculos esféricos de $0,^{mm}011$ de diámetro, de superficie desigual, que provienen del moco intestinal, así como tambien celdillas epiteliales vibrátiles, mas ó ménos cuneiformes; los corpúsculos presentan núcleos, se hinchan en el agua hasta duplicar ó triplicar de volúmen, sin disolverse en ella; se contraen ligeramente con el ácido sulfúrico, como los glóbulos blancos de la sangre, y son insolubles en el amoniaco.

Se ven tambien unos granulitos verdosos irregulares, de ángulos embotados y contornos sinuosos, cual se encuentran en la bílis; ademas de estos hay glóbulos grasosos con sus caractéres propios.

En fin, existen en los excrementos humanos, cuando han llegado á un extremo de modificacion mayor, fibras de madera, pedacitos de plantas, constituidos por un esqueleto silicoso, porciones mas sólidas de tejido córneo, y otras materias que se les mezclan mecánicamente, y cuya naturaleza es difícil determinar con ayuda del microscopio.

Manipulacion.—El exámen de las manchas producidas por las materias fecales, se practica fácilmente haciéndolas remojar en una poca de agua y llevando una pequeña porcion reblandecida, sin mas preparativo, en un vidrio porta-objeto al foco del instrumento.

Aplicaciones.—El estudio de esta clase de manchas puede presentarse al perito de un modo indirecto; es decir, que rara vez se dará á examinar una mancha sospechosa ó calificada ya como formada por los excrementos; pero sí, en varias cuestiones de incontinencia ú otras en que una mancha de esta clase haya sido confundida con las de sangre ó que se desée saber lo que es, habrá necesidad de descubrir su verdadera composicion, y entónces, el microscopio, sin dar una plena certidumbre para resolver la cuestion, será un poderoso auxiliar de los demas medios de investigacion de que se puede disponer.

VIII

DE LAS SUSTANCIAS GRASOSAS.

Suelen ser objeto de pesquisas médico-legales varias sustancias formadas por la grasa, que proviene del hombre ó de los demas animales, y puede presentarse *in natura* ó bajo la forma de manchas. En estos casos el microscopio será de mucha utilidad para llegar á determinar su naturaleza y su orígen. Las principales investigaciones se harán á propósito: 1° de la grasa y del tejido adiposo del hombre; 2° del barniz fetal, y 3° de la leche y de sus derivados.

1° *Grasa y tejido adiposo.*—La grasa encerrada en unas pequeñas vesículas forma el tejido adiposo. Estas vesículas redondas ó algo poliédricas, á consecuencia de la presion que ejercen unas contra otras, tienen de $0,^{mm}03$ á $0,^{mm}08$ de diámetro. Sus paredes son delgadas, trasparentes y de un color amarillento debido á la grasa que contienen; se aglomeran en masas mas voluminosas que tienen de $0,^{m}001$ á $0,^{m}006$ de diámetro. Cada celdilla está rodeada por una membrana azoada de $0,^{mm}001$. La grasa la forma una mezcla de estearina, margarina y oleina.

Las manchas formadas por la grasa y el tejido adiposo, han sido ya objeto de un estudio médico-legal practicado por Robin, quien señaló los caractéres siguientes: Vista con el microscopio la mancha, presentaba una multitud de celdillas reunidas por fibras laminosas, arre-

dondeadas ó aplastadas, de tejido conjuntivo. Estas fibras aisladas se presentaban bajo la forma de filamentos pálidos sin granulaciones, de bordes paralelos, sin ramificaciones, que describian flexuosidades regulares. Los hacecillos formados por esas fibras tenian estrías longitudinales, aunque en algunos no se veían por haber sufrido ya un principio de descomposicion. El ácido acético las hinchaba, las reblandecia y volvia trasparentes, reduciéndolas á una masa gelatiniforme, en donde se distinguian fibras elásticas, amarillentas, flexuosas, con bordes opacos, que no habian sido atacadas por el ácido. Las celdillas que estaban rodeadas por esas fibras, eran esféricas ú ovoideas, cuando se encontraban en la periferia de las masas aglomeradas y poliédricas; cuando estaban en el centro, su diámetro variaba desde 0,^{mm}045 hasta 0,^{mm}071, pero la mayor parte tenian 0,^{mm}06; su contorno bien delineado y oscuro, su centro claro, amarillento y homogéneo. Rompiéndolas se escurria un líquido aceitoso que estaba retenido por una pared delgada homogénea y trasparente. En la preparacion se veían gotitas del mismo líquido que provenian de la ruptura accidental de otras celdillas. En el interior ó en la superficie de algunas celdillas habia pequeños grupos de agujas finas, contiguas é irradiando alrededor de un centro comun; carácter que es el de la margarina, cuando se separa de los otros principios de la grasa.

Para establecer la diferencia entre el tejido adiposo del hombre y el de los animales, se ha examinado el del carnero y el del buey. En el de estos animales, las fibras laminadas entre los glóbulos de grasa son ménos numerosas; las celdillas son mas grandes; su diámetro es de 0,^{mm}095 á 0,^{mm}114, algunas ovoideas con un pequeño diámetro de 0,^{mm}081; las celdillas poliédricas, con

ángulos aplastados, aunque estén aisladas, se separan fácilmente unas de otras y sus bordes son mas oscuros. En el borrego su centro es ménos amarillo, miéntras que lo es más en el buey. El contenido de las celdillas es ménos homogéneo, ménos claro y no puede hacerse salir en gotitas por compresion y por ruptura, sino bajo la influencia de una temperatura superior á+21° en el buey, +23° en el puerco y+25° en el borrego, miéntras que en el hombre á+10° la grasa se puede fundir: esta diferencia proviene de la diversa composicion de la grasa por aumento ó diminucion de la estearina que entra en su composicion elemental.

Las investigaciones médico-legales, relativas á la grasa y al tejido adiposo, se ofrecen con mas frecuencia en los casos de infanticidio, en los de mutilaciones de fetos y, en el adulto, en las heridas graves, principalmente cuando son ocasionadas por un instrumento contundente.

2° *Barniz fetal.*—Sus caractéres quedan descritos á propósito del líquido amniótico, así como sus aplicaciones médico-legales.

3° *Leche y sus derivados.* LECHE—Los caractéres microscópicos de la leche son por demas sencillos. Compuesta de una serosidad incolora, en la que nadan infinito número de pequeños glóbulos esféricos, cuyo volúmen varía desde el de un punto casi imperceptible hasta 0,^{mm}01 de diámetro, tanto más numerosos cuanto la leche es mas rica y de mejor calidad. Formados de sustancia butirosa, se habia creído que estaban rodeados por una membrana especial caseosa, cuya no existencia ha quedado demostrada por los recientes trabajos de Robin, de Funke, etc. Estos glóbulos se disuelven parcialmente en el éter, y con mas facilidad si se echan ántes algunas gotas de ácido acético. A la temperatura ordina-

ria apénas se disuelven en la sosa y en el amoniaco. Si la leche es pura, los glóbulos están distintos y aislados, y vistos con el microscopio aparecen como pequeñas esferas, de bordes claramente delineados, trasparentes y que refractan fuertemente la luz. Estos glóbulos son la causa de la opacidad de la leche, que es tanto mas opaca cuanto el número de glóbulos es mas considerable.

En ciertos estados patológicos se encuentran, ademas de los glóbulos propios de la leche, celdillas de epitelio, glóbulos de sangre y leucocitos.

Cuando hay que estudiar una mancha producida por la leche, se descubren fácilmente sus caractéres microscópicos previa una ligera maceracion en agua algo acidulada; pero se encuentran los glóbulos que nadan en el líquido de la maceracion algo contraidos.

Calostro.—Este líquido examinado microscópicamente se presenta bajo la forma de glóbulos esféricos irregulares, de contornos oscuros como los de la leche, de $0,^{mm}01$ á $0,^{mm}02$ de diámetro; pero en lugar de estar libres están unidos entre sí por una materia viscosa y se desagregan por pequeñas masas irregulares. Existen ademas otros corpúsculos propios del calostro que Donné designó con el nombre de *cuerpos granulosos:* éstos no tienen ni forma, ni tamaño constante, varian desde $0,^{mm}01$ hasta $0,^{mm}05$ de diámetro; son amarillentos, semitrasparentes y parecen compuestos de una infinidad de partículas unidas entre sí, ó envueltas por una membrana trasparente. Lehmann cree que están formados por la aglutinacion de los corpúsculos de la grasa, con una materia albuminosa amorfe, sin núcleo, ni cubierta; miéntras que Donné cree que los forman la sustancia grasosa unida á un moco particular. El éter los disuelve, dejando por evaporacion unos pequeños ramilletes de

agujas cristalinas. Las bases no los disuelven. Tratando el calostro por el éter, se ven desaparecer, por disolucion, todas sus partes grasosas, quedando solo unos glóbulos mucosos que no existen en la leche.

Para sus aplicaciones médico-legales, es importante conocer micrográficamente el estado de la leche desde el momento del parto hasta su perfecta formacion; se supone en una mujer en estado normal.

Hé aquí lo que Donné ha observado: 1er dia: calostro amarillento viscoso, semitrasparente y alcalino; glóbulos lácteos aglomerados, muy desproporcionados entre sí, mezclados con cuerpos granulosos de varias formas y con gotitas oleaginosas; tratado por el amoniaco se convierte en una masa viscosa y filante; 3er dia: invasion de la calentura de leche; pocos cambios, ménos cuerpos granulosos; 6° dia: leche muy amarilla y muy alcalina; glóbulos más proporcionados, más numerosos y juntos; se descubren todavía las gotitas oleaginosas; 7° dia: las masas aglomeradas desaparecen y los cuerpos granulosos son muy raros; 10° dia: leche abundante; glóbulos muy numerosos, pero de tamaños muy desiguales; 15° dia: leche blanca ó ligeramente amarilla; cuerpos granulosos muy raros, así como algunas pequeñas aglomeraciones; el amoniaco le dá aún cierta viscosidad; 24° dia: leche enteramente blanca, muy rica en glóbulos uniformes y sin ningun cuerpo extraño. Segun Böcker, cuando la madre no cria los corpúsculos granulosos, se encuentran en la leche durante un tiempo más largo.

Cuando se tienen que examinar manchas de calostro, se encuentran, previa una maceracion de 15 minutos y un aumento de 500 diámetros, los cuerpos granulosos y algunos glóbulos grasosos.

Queso.—Las manchas de queso se caracterizan mi-

croscópicamente por unas masas de cáseo de volúmen variable, semitrasparentes é irregularmente granulosas, que contienen en su centro glóbulos de leche aglomerados unos contra otros: éstos han perdido su forma esférica, á veces están reunidos y tienen el aspecto de unas gotas oleaginosas con contornos sinuosos; sus bordes son en general de color oscuro negruzco y su centro refracta fuertemente la luz que les dá un tinte de ámbar. Se ven tambien granulaciones voluminosas mezcladas con glóbulos de leche, que por la disecacion que sufrieron se han vuelto ovoideos é irregulares. Con frecuencia se observan en el queso vegetales microscópicos cercanos al *Penicilium glaucum*, cuyos esporos no son atacados ni por la potasa, ni por el éter, ni por el ácido acético.

Aplicaciones.—Las investigaciones microscópicas de la leche y sus derivados que acabo de señalar, suelen presentarse en varias circunstancias médico-legales.

Las manchas de la leche por cierta semejanza que tienen con las de la esperma, pueden ocasionar dudas que el microscopio aclarará. El exámen *in natura* de la leche se verifica á menudo en las cuestiones de higiene pública y en las que se refieren al parto, que tan de cerca tocan á la medicina legal y en las que el médico interviene como perito.

El calostro dá orígen á investigaciones facultativas, principalmente cuando hay que decidir si un parto es muy reciente.

El exámen del queso se ha presentado en algunos casos de asesinato en que una mancha con todo el aspecto de sustancia cerebral, era debida realmente á este derivado de la leche.

IX

DE LAS MANCHAS PRODUCIDAS POR ALGUNOS TEJIDOS NORMALES DEL CUERPO HUMANO.

En todo lo que antecede he estudiado principalmente lo que se refiere al análisis microscópico de los humores ó productos de secrecion y excrecion de la economía; pero pueden presentarse al experto otra clase de manchas para que descubra su naturaleza y que están formadas por tejidos ó partes sólidas normales del cuerpo humano, y en las que nuestro poderoso auxiliar decidirá cuál es la sustancia que las forma.

En muchos asesinatos, y especialmente en el infanticidio, quedan manchas de sustancia cerebral, despojos de músculos, cabellos, etc., cuya averiguacion es de la mas alta importancia en la administracion de justicia.

Sin querer entrar en este artículo, en la descripcion pormenorizada de los caractéres histológicos de todos los tejidos que componen el cuerpo humano, y cuya descripcion se encontrará en los tratados especiales, he creido conveniente señalar rápidamente aquellos que se encuentran con mas frecuencia en los casos médico-legales, dando á conocer las dificultades que pueden presentarse en ellos.

SUSTANCIA CEREBRAL.—Aunque por los medios químicos descritos por Orfila se puede llegar de un modo cierto á determinar esta sustancia, con ninguno se adquirirá la certidumbre como con el microscopio. Sus notables y

característicos elementos no dejarán la menor duda una vez que sean descubiertos con su poderosa lente.

Bien conocida es su composicion histológica: por una parte, en la sustancia cerebral blanca, los tubos nerviosos anchos y sus vasos capilares, y por otra, en la sustancia cerebral gris, los mielacitos (núcleos de las celdillas de la sustancia gris), los tubos nerviosos delgados y los corpúsculos ganglionares de donde parten los ejes cilíndricos (cilinder axis) de los tubos.

Cuando una mancha de esta clase pueda presentarse, ante todo se debe dejar remojar en el agua, y usando siempre de una amplificacion de 500 diámetros, se verán luego los elementos componentes de la sustancia nerviosa, sin dejar la menor duda. Se verán tambien con frecuencia vibriones y algas microscópicas, que se reconocerán fácilmente por su tamaño, sus tabiques de trecho en trecho y sus ramificaciones. No se deben confundir con los tubos nerviosos los fragmentos de hilo que provienen del lienzo en que se encontró la mancha.

Entre todas las manchas que pueden presentarse, las de sustancia cerebral son las mas indelebles. Como he dicho, se han confundido á veces, á la simple vista, con las del queso; pero el microscopio no permitirá semejante confusion.

Se encontrarán en los casos de infanticidio, en los de homicidio con ruptura del cráneo, y se verán principalmente en los instrumentos que sirvieron para perpetrar el crímen, ó en el suelo y las paredes del lugar donde éste se verificó.

Sustancia muscular.—En ciertos casos habrá que determinar esta sustancia en las manchas que resulten de algun crímen, y sus caractéres histológicos serán siempre el mejor medio de averiguacion.

La fibra muscular orgánica, bien caracterizada por sus líneas ó estrías longitudinales, y mas aún por las trasversales, que se distinguen claramente con la luz oblícua, por sus núcleos de uno ó dos nucleolos, que aparecen claramente sirviéndose del ácido acético, cuyos caractéres se encontrarán siempre que se trate de la sustancia muscular, sin dejar la menor duda.

Las manipulaciones son las mismas que para la sustancia cerebral.

El tejido adiposo, el pelo, particularmente el vello del feto, son otros tejidos normales que el experto tendrá necesidad de conocer y describir, tratándose de las aplicaciones del microscopio á la medicina legal. Sus caractéres quedan ya señalados en otros lugares de este trabajo, por lo que es inútil repetirlos.

X

DE LAS APLICACIONES Á LA TOXICOLOGÍA.

Las curiosas investigaciones y delicadas observaciones del Dr. Helwig (*Das microscop in der Toxicologie, etc., Mainz,* 1864), han dado una nueva importancia al microscopio en medicina legal; mas esta parte de su aplicacion está aún en la infancia, y no se han obtenido hasta hoy los resultados que son de esperarse. Descubrir los venenos, ya del reino orgánico ó ya del inorgánico, por medio del microscopio, es una cosa mas que verosímil que en las hábiles manos del profesor de Maguncia ha tenido ya importantes aplicaciones prácticas. Mas hoy, en el estado que guarda la ciencia, no se pueden todavía deducir aquellas conclusiones exactas y precisas que se necesitan cuando se va á decidir de la vida de un hombre. Sin embargo, el campo está abierto, y es de esperarse que con el tiempo y con el auxilio de nuevos trabajadores, se llegue á obtener un conjunto de datos tan precisos, que fortificando la toxicología, puedan ser las premisas de conclusiones tan ciertas, por lo ménos como las que hoy nos dá la química, y tan positivas. que como hoy en un precipitado, se descubra la mano del crímen en el campo del microscopio.

Hay una multitud de casos en que la cantidad del veneno introducido en la economía es tan pequeña, que despues de su absorcion las cantidades que quedan en el estómago son infinitesimales, resisten á las reaccio-

nes químicas y pasan desapercibidas sin dejar huella; sin dar una prueba del crímen cometido y asegurando la impunidad al criminal.

Otras veces, una redoma, un vaso que se encuentre á la cabecera de un enfermo, ó de un cadáver ya, solo contiene una gota imperceptible del tósigo que sirvió para un suicidio, ó para un homicidio criminal ó involuntario; gota demasiado pequeña para que los reactivos químicos den un carácter de su naturaleza, y en esa gota adherida á las paredes de un vaso, podrá encontrar su salvacion el incensato que atentó contra su vida, si vive aún. En esos y en otros casos semejantes, es en los que el microscopio puede presentar mayor utilidad.

Si hasta hoy este instrumento no dá luz suficiente en las investigaciones del órden toxicológico, no por eso deja de ser de mucha utilidad si se le considera como un auxiliar de la química, y en más de un caso práctico ha servido ya para rectificar y confirmar los resultados de los reactivos.

So pena de que quede incompleto mi trabajo, no podia callar esta materia, que se presenta con todas las esperanzas del porvenir; así es que ligeramente y sin darles mas importancia de la que tienen, creo útil consagrar un artículo para señalar los trabajos que se han hecho en este sentido, y lo que se debe esperar de las aplicaciones del microscopio á las investigaciones toxicológicas.

El uso de este instrumento para reconocer las materias que existen en el estómago de los envenenados, es una cosa práctica y de utilidad manifiesta. Las fibras musculares, los despojos de los vegetales de cualquier naturaleza que entran en la alimentacion diaria, pueden ser reconocidos con bastante seguridad para esclarecer

las cuestiones que sobre el particular se pongan al perito.

Muchas sustancias venenosas, del reino vegetal especialmente, se conservan en el estómago en cantidades y tamaños, capaces de darlas á conocer á la simple vista; pero muchas veces se necesitará multiplicar ésta para llegar á descubrir sus caractéres propios.

Las lesiones que causan algunos venenos en la textura íntima de nuestros órganos, son bastante características para inferir de ellas cuál fué la sustancia que causó la muerte.

Finalmente, las reacciones químico-microscópicas ó los caractéres físicos de muchos venenos, principalmente salinos ó que pueden cristalizar, podrán descubrirse y reconocerse con facilidad en el campo de este instrumento, y dar á conocer así la naturaleza de un veneno.

De lo que acabo de exponer se pueden deducir tres clases de aplicaciones del microscopio á la toxicologia: 1ª para reconocer los alimentos ú otras sustancias inofensivas encontradas en el tubo digestivo; 2ª para descubrir ciertos venenos que existen *in natura* en el mismo tubo, y 3ª para caracterizar algunas lesiones histológicas causadas por la intoxicacion.

Primera. Independientemente de las sustancias venenosas que pueda haber dentro del estómago de un individuo envenenado, es muy útil caracterizar la naturaleza de las demas sustancias que encierra esa cavidad.

Con el microscopio se pueden reconocer ciertos tejidos ú órganos animales ó vegetales, que han entrado en la alimentacion del sugeto. Las fibras musculares se reconocerán fácilmente por sus caractéres histológicos: el tejido adiposo, que resiste tanto á la digestion estomacal, se encontrará suficientemente caracterizado por las vesículas aglomeradas, y los corpúsculos grasosos que

he descrito en otro lugar. Los alimentos vegetales tienen como elemento característico en este caso (por resistir mucho á la digestion, y por ser casi constante), las tráqueas espirales de los vasos de las plantas, que se reconocen fácilmente por su forma tubular, constituidos por una cinta arrollada espiralmente, á modo de resorte. La clorofila ó materia colorante verde de los vegetales, se distingue por su color y su solubilidad en el alcohol, á quien comunica un color verde. Los hacecillos fibro-vasculares de las plantas se reconocen por su aspecto alargado y fuciforme; los estómatas de las hojas, por su forma tan especial y conocida; y, en fin, el almidon que entra en todos los alimentos feculentos, y cuya forma variable servirá hasta cierto punto para saber cuál fué la planta de donde provino.

Segunda. Del mismo modo podrán reconocerse ciertos órganos ó tejidos de ciertas plantas venenosas, que hayan podido causar la muerte, como los hongos, que han servido ya para envenenamientos criminales. Bien sabido es que en semejantes casos los reactivos químicos no dan resultado, pues el principio activo de los hongos escapa aun al análisis y no ha podido aislarse; pero entónces tendrá el experto el exámen de las materias de los vómitos ó las contenidas en el estómago, para dar al ménos un indicio á la justicia. Los delgados filamentos y las largas celdillas cilíndricas que caracterizan la *Amanita bulvosa*, los esporos cortos y piriformes de la misma, cuya cantidad es tan considerable, que es imposible pasen desapercibidos en las materias que se examinan, bastarán para tener una prueba de que á ellas se ha debido el envenenamiento. Lo mismo puede decirse de las demas especies de hongos venenosos, que se caracterizan cada una por la forma de sus esporos y de sus

básides. Los trabajos de Boudier han prestado un importante servicio á la toxicología en esta materia, pero su extension no permite analizarlos en esta tésis.

Los despojos ó restos de ciertas plantas que han ocasionado la muerte, son los únicos elementos que quedan á veces al experto para fundar un dictámen; y si bien á la simple vista pueden llegarse á encontrar las partes que sirven para clasificar una planta, como las bayas de la belladona, el uso de cortas amplificaciones microscópicas será de mucha utilidad en otros casos. En los envenenamientos por la belladona y las demas soláneas virosas, en los que ocasiona la cicuta y en otros del mismo género, los síntomas y la accion fisiológica de esas sustancias las harán sospechar; pero solo su presencia *in natura* en el estómago podrá dar resultados importantes en medicina legal. Lo mismo puede decirse de las cantáridas, cuando éstas hayan sido la causa de la muerte.

Pero los trabajos recientes, y á que principalmente me referí al comenzar este artículo, tienen una mira mas importante, y son verdaderamente los que forman el porvenir de las aplicaciones del microscopio á la toxicología. Sabida es la dificultad que hay para descubrir los alcaloideos por medio de los reactivos químicos: el método de Stass y la diálisis, han venido á facilitar su descubrimiento en los mas casos de envenenamiento, y hoy se puede asegurar que muchos de ellos no quedarán encubiertos en un crímen por imperfeccion de la ciencia. Si tratándose de ellos, los procedimientos químicos y los de la diálisis son ya aceptados por los tribunales, no es de dudarse que los resultados microscópicos que tienen un carácter mas preciso y satisfactorio, sean admitidos, por lo ménos á la par que aquellos, en los certificados de los facultativos.

La química, ejerciendo sus reacciones en cantidades muy pequeñas de un veneno en el campo del microscopio; los caractéres físicos de los cuerpos, que en cantidades infinitesimales conservan siempre su misma forma cristalina y característica, son los dos elementos que han servido de base á los recientes trabajos de Helwig.

La morfina, la estricnina, la brucina y sus sales, la veratrina, la atropina, la aconitina, la solanina, la digitalina, la conicina y la nicotina, han pasado alternativamente bajo la poderosa lente de ese sabio, dejando señales características de sus propiedades microscópicas.

Los venenos metálicos y sus sales, han confirmado la importancia de ese nuevo método de investigacion. Caracterizados suficientemente por sus reacciones químicas, el arsénico, el sublimado, el emético, las sales de plomo, de plata y de cobre, han dado sin embargo pruebas mas sensibles de su existencia en el foco del microscopio. Así, por ejemplo, el arsénico, que se reconoce tan fácilmente por el anillo y las manchas que dá con el aparato de Marsh, muestra en el microscopio cristalizaciones octaédricas regulares, que unidas á su facilidad para sublimarse, lo hacen descubrir en una solucion que contenga solo $\frac{1}{60000}$ de un grano. La forma cristalina que se descubre examinando la mancha arsenical cuando se recibe en un vidrio porta-objeto, y se examina con una corta amplificacion (300 diámetros), es suficiente para distinguirla de la mancha antimonial.

Referir aquí todos los caractéres microscópicos que dan esas sustancias, las reacciones que se deben obtener y los procedimientos que deben emplearse para llegar á un resultado, seria una árdua tarea imposible de abrazarse en los estrechos límites de una tésis de concurso.

Señalarlos para su estudio era un deber imprescindible, y recomendar la lectura de los trabajos ya citados de Helwig, una garantía para el porvenir de la microscopía en este punto, quizá el mas importante de sus aplicaciones á la medicina legal.

Tercera. Hay casos en que el perito tendrá que recurrir al microscopio para buscar las lesiones histológicas que dejan algunos venenos, las que comparadas con los síntomas observados durante la vida y reunidas á los caractéres propios del veneno, pueden dar una plena seguridad de la naturaleza de la sustancia que ocasionó la muerte.

En esta parte los trabajos micrográficos están tambien en su infancia, y en realidad se puede decir que un solo veneno ha sido estudiado suficientemente por este método; pero su aplicacion por tratarse de uno que se puede decir está de moda y que es cada dia más el que se emplea para causar la muerte del hombre, debe ocupar un lugar, aunque corto, en este trabajo.

Cuando se administra el fósforo á un individuo en dósis suficiente para hacerlo sucumbir, se encuentran en el tubo digestivo y en otros órganos una multitud de lesiones apreciables á la simple vista, pero que no son características, pues otros venenos las causan semejantes. El microscopio hace ver entónces que bajo la influencia de ese metaloideo, el hígado, los riñones, las glándulas estomacales, el corazon, y en general todo el sistema muscular participan de una degeneracion grasosa que explica muchos de los síntomas que se observaron durante la vida.

Aunque la esteatósis del hígado y de los otros órganos no sea concluyente en toxicología, puesto que se observa en algunas enfermedades y bajo la influencia de

otros venenos como el amoniaco, el alcohol, el arsénico, el antimonio, los cianuros y sulfocianuros, y que por otra parte no se encuentra siempre en el envenenamiento por el fósforo, tiene no obstante algo de característico en este caso, pues en ningun otro se muestra con mas rapidez y generalidad. De ahí es que siempre que se sospeche un envenenamiento por esta sustancia, habrá que recurrir al microscopio para buscar la grasa en esos órganos.

Ésta se reconocerá fácilmente por sus glóbulos característicos que ocultarán y aun sustituirán en el hígado las celdillas hepáticas, que llenarán las glándulas estomacales, que harán perder sus estrías características á las fibras musculares y las habrán invadido, que ocuparán hasta el interior de las celdillas epiteliales de los tubos uriníferos, etc. etc.

Casper ha señalado algunas alteraciones de los glóbulos rojos de la sangre bajo la influencia de ciertos venenos, cuyo conocimiento es importante para que nuevos estudios fijen el valor que deben tener en medicina legal. En dos casos, de envenenamiento por el fósforo, encontró que los glóbulos rojos habian perdido su color, poniéndose trasparentes é incoloros y que su pigmento rojo se habia disuelto en el plasma no coagulado. En un caso de envenenamiento de un niño por el hidrato de sosa, los glóbulos sufrieron una destruccion, cuya naturaleza no indica, y que segun dice habian conservado su materia colorante. En otro de asfixia por el vapor de carbon, dice, existia una destruccion completa de los mismos glóbulos, de modo que no se podia reconocer ninguno de ellos.

Si estas observaciones se comprueban, el microscopio tendrá nuevas aplicaciones, pero su accion no podrá ir

mas allá de algunas horas despues de la muerte, cuando la sangre no se ha alterado aún por la putrefaccion.

Basta lo expuesto para llamar la atencion del lector hácia las útiles aplicaciones del microscopio á la toxicología, que saca ya y continuará sacando mayores ventajas del uso de este instrumento, á medida que se generalice entre los médicos, y que los facultativos que se consagran á la resolucion de las cuestiones médico-legales, siguiendo el ejemplo de los Tardieu, los Casper, los Mata, los Helwig, los Robin y los Roussin, hagan con él sus pesquisas y extiendan mas sus aplicaciones.

FIN

ÍNDICE

